

RI

BIBLIOTECANA

**LIBRERIA
MATURI
102**

IN NAPOLI







TENTATIVO
DI
UNA ESPOSIZIONE EMPIRICA
DELLE LEGGI NATURALI POLARI
E
DELL'USO DELLE MEDESIME
ALLA SPIEGAZIONE
DELLE AZIONI DE' CORPI ORGANICI ED INORGANICI
CON UNO SGUARDO
SUL MAGNETISMO ANIMALE

DEL SIG. DOTTOR

GIORGIO PROCHASKA

Consigliere di S. C. I. M. , Professore di Anatomia e Fisiologia nella R. I. Università di Vienna , Dottore delle malattie degli occhi e Socio di più Accademie.

PRIMA EDIZIONE NAPOLITANA.

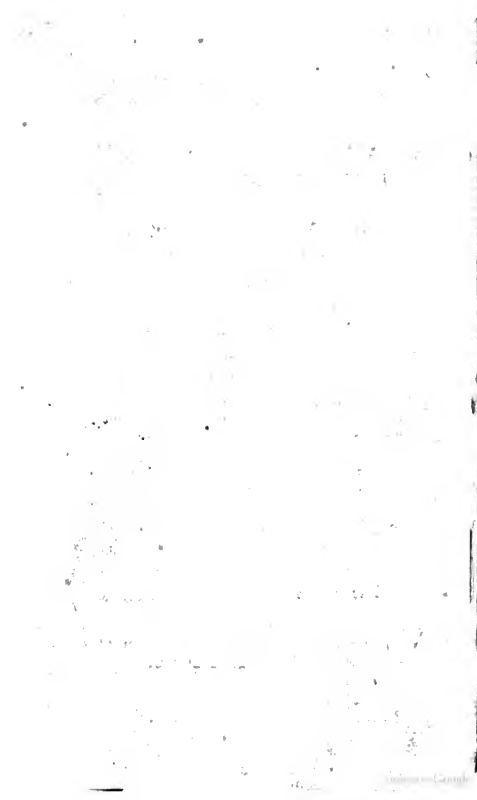


N A P O L I

DAI TORCHI DI SAVERIO GIORDANO

1818

*Si trova vendibile presso SAVERIO D'ONOFRIO
strada Nilo N.° 6.*



ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE
D. BENEDETTO VULPES,

MEDICO ORDINARIO DEL GRANDE OSPEDALE DEGL' INCURABILI, PROFESSORE D'IGIENE E DI PATOLOGIA DEL REAL COLLEGIO MEDICO-CHIRURGICO, VICESEGREARIO PERPETUO DEL R. ISTITUTO D' INCORAGGIAMENTO ALLE SCIENZE NATURALI DI NAPOLI EC. EC.

Signore

Non ignobile stimolo di vile interesse o basso motivo d' indegna adulazione sono le cagioni, per cui io mi presento a voi con in mano la presente opera del Chiarissimo Prof. PROCHASKA tradotta dall' Illustr. Prof. RAGGI di cui ho cercato di dare la prima Edizione Napolitana. Un' opera, nella quale si tratta di un TENTATIVO DELL' ESPOSIZIONE DELLE LEGGI POLARI, E DELL' USO DELLE MEDESIME ALLA SPIEGAZIONE DELLE

AZIONI DE' CORPI ORGANICI, a chi altro era più conveniente venisse indirizzata se non a voi, che con tanto vantaggio professate le Scienze fisiche, ed Anatomiche in vantaggio della Medicina? La vostra premurosa cura nell'istituire la gioventù medica dalla Cattedra, ed al letto degl' infermi in un grande Ospedale, la celebrità di tanti vostri allievi sparsi in varie parti del Regno ed in Sicilia, l'impegno con cui vi applicate alla guarigione de' vostri infermi, dimostrano abbastanza lo zelo che avete per l'avanzamento dell' arte alla quale dedicate le vostre continue fatiche.

Non isdegnate pertanto di accettare quest'atto di riconoscenza, ch'è il solo che vi può offrire il

Vost. div. Ser. Obb.

Raffaele di Napoli

P R E F A Z I O N E

DEL TRADUTTORE

GIO: BATTISTA RAGGI, DI PAVIA.

P OCHI secoli al pari dei due ultimi trascorsi ponno vantare tante epoche luminose per gli avanzamenti e le scoperte nelle Scienze Fisiche, che onorano in un grado esimio l'umano intendimento. Ogni Nazione, ogni suolo sembraron direi quasi gareggiare nel produrre e nutrir Uomini, che avessero a lasciar dietro di loro un nome immortale, non tanto per aver essi con sovra umana facoltà indagati i fenomeni naturali, quanto per aver dedotte delle leggi, che non solo riescirono di soddisfazione allo spirito, ma anche di grandissima utilità nell'applicazione delle medesime ai bisogni dell'umana vita. Il celeberrimo *Newton*, traendo dai fatti particolari le leggi generali risguardanti la luce, e la gravitazione si è reso superio-

re a qualunque encomio (*). I genj di *Linneo* e di *Buffon* furono tanto ammirati, perchè seppero estendersi a fissare le più belle generalità, che formano al dì d'oggi i principali cardini della Storia Naturale. *Brown* tentando di subordinare tutte le malattie al sistema delle due diatesi ha potuto fissare un'epoca delle più rimarchevoli tra i fasti della Medicina. L'elettricità maneggiata dai *Franklin*, *Kawendisch*, *Galvani*, e soprattutto dell'impareggiabil *Conte Volta*, ed arricchita dal medesimo di molti ritrovati, e preziosi stromenti, viene ora dai *Davy*, e dai *Prochaska* riguardata come una legge sparsa per tutta la natura, generalizzata alla spiegazione di quanti fenomeni si presentano agli occhi de' Filosofi indagatori. È appunto dietro i principj stabiliti dai summentovati valenti personaggi, e i più recenti travagli de' medesimi, e principalmente dell'esperienze del signor *Davy*, che l'Autore ha fondato quest'opuscolo, di cui impresi la traduzione, perchè il

È (*) A tutti è noto l'Epitafio posto sulla tomba di questo grand' uomo „ *Gratulantur sibi mortales tale quod tantum extitisse humani generis decus.*

complesso delle dottrine contenutevi mi sembrò assolutamente della massima importanza, e degno dell'attenzione de' Fisici e Naturalisti, ed anche de' Fisiologi e Patologi, quantunque il signor *Prochaska* ne esponga il titolo sotto il modesto nome di TENTATIVO EMPIRICO. Io non mi farò qui ad esaminare, se l'elettricità sia una specie di movimento, siccome egli opina, od all'incontro un fluido, mentre dirò col medesimo, *hòc scire quidem parum ad nostrum scopum confert, sed sufficit, si phaenomena, et effectus nobis cogniti sint* (*), certo è, che le prove, che egli adduce non sono meno valenti di quelle, che pon mettersi in campo dai sostenitori del fluido, la di cui esistenza non cade sotto i sensi, quantunque l'analogia in certo qual modo gli favorisca avendo riguardo alla proprietà stessa de' corpi solidi di prendere un abito gasiforme, ed ai casi detti fomiti contagiosi, i quali abbenchè non puossi negare, che sieno corpi, pure ven-

(*) V. l'opusc. a questo precedente „*Anal. Physiolog. de organismo Corporis humani*."

gono da *Sprengel* annoverati agli imponderabili. Con quanti assennati raziocinj però dedotti dai fatti, il nostro Autore subordina il Magnetismo ad una modificazione dell' elettricità, dia ragione di tutti i fenomeni, e le metamorfosi, che offrono i corpi inorganici mediante le attrazioni, e ripulsioni elettriche prodotte dalle varie tensioni nascenti dal processo di contatto, mentre l' attrazione universale, e molecolare non danno di tutti ragione, e risguardi l' elettricità come una forza opposta alle medesime, finalmente stabilisca essere la vita organica a considerarsi come un processo galvanico-chimico originatosi dal contatto de' solidi e fluidi, il di cui risultato è una tensione particolare de' singoli organi confluenti in una tensione universale del corpo, e come dietro tali principj spieghi tanto le così dette funzioni animali, quanto le organiche, abbenchè egli confessi, che ci troviamo ancor ben lontani dal poter dare la causale di ciascun natural prodotto, e di spiegare come l' attrazione e ripulsione polare agiscano reciprocamente l' una sull' altra in ciascun processo organico, lo

giudicheranno coloro, che sanno attenersi alle leggi generali, che al certo sono poche colle quali la natura agisce semplicemente, e non coloro, che amano di moltiplicarne le forze, *horum cogitandi rationem nullatenus interpellare volumus* (*).

Io non ignoro, che l' illustre *Conte Volta*, il di cui parere, in fatto di elettricità deve al certo essere assai valutato, in una memoria pubblicatasi nell' anno 1814 in Pavia dall' unico degno di lui successore che possa vantare l' Italia, il celebre Professore *Configliacchi*, mostrò aver del tutto abbandonato l' opinione relativa all' elettricità galvanica animale, venendo questa da lui considerata, come una elettricità artificiale ed estrinseca agli organi, e non diversa da quella, che l' esperienza dimostra eccitarsi pel mutuo contatto di conduttori diversi, al che egli assicura essersi sottoscritti anche i celebri *Tiberio, Cavallo ed Humbold* (**). Ma

(*) Lib. cit.

(**) V. Memoria sull' identità del fluido galvanico ed elettrico.

parecchj fenomeni, che tormentano invano l'ingegno dei Fisici sembrano venir rischiarati nei corpi animali viventi dalla così detta elettricità organica, e talora anche dalla combinazione, ed azione simultanea di questa colla artificiale, od esterna. Non è, che essa per l'essenza debba riguardarsi come un'elettricità differente dalla comune, giacchè nasce dalle medesime circostanze, d'onde vien generata quest'ultima, che anzi si dà il nome di Galvanica all'elettricità, che vien eccitata, dalla Pila Voltiana. L'elettricità non è, che una sola ed unica nella natura, essa è dovunque la stessa, quantunque la di lei azione si modifichi nella di lei quantità e qualità. Ne' corpi organizzati i diversi principj, che vengono a contatto sono nello stesso tempo eccitatori, e conduttori dell'elettricità generata. Questa elettricità, dice l'Autore, non si manifesta all'elettrometro, e non è necessario, che dimostri la di lei esistenza per mezzo di contrazioni straordinarie. L'azione dell'elettricità organica però è più forte nella vita che non nella morte, dal massimo grado d'azione, essa può di-

scendere sino allo zero. Nelle parti morte è languente, ma non perciò tosto si toglie, perchè i fluidi contenuti ne' vasi non puonsi del tutto evacuare, anzi sono misti alle parti solide, quindi il processo elettrico continua sino che è possibile, e termina finalmente per mancanza di circolo, e quindi della rinnovazione degli umori, e ne subentra la total putrefazione la quale non è che un effetto del processo elettrico. Egli è sotto questo rapporto che *Oken* ha detto: *In dem reislanfe liegt das Princip des Lebens fur das Thier, und das Blut ist das notwendige Mitteglied des thierischen Galvanismus* (*). Continuando pertanto anche nelle parti recise il processo elettrico per qualche tempo, si comprende come per mezzo di un conduttore metallico possa l'elettricità produrre le contrazioni delle parti suddette.

Reinhold, e *Philites* già aveano cercato di spiegare i fenomeni vitali per mezzo di un processo elettrico animale. Lo

(*) *Abriss des Systems der Biologie Zum Behufe Seiner Vorlesungen*, pag. 89., Göttingen 1815.

spiritoso *Oken* or or citato paragonò il cuore ad un cono galvanico, e conobbe l'importanza dell'eterogeneità del sangue venoso ed arterioso, e la loro varia azione sui due ventricoli (*).

Non si può certamente mettere in oblio l'elettricità organica, nel tempo in cui i migliori Fisici e Patologi, ed anche Pratici ne fanno un uso sì frequente alla spiegazione de' fenomeni vitali tanto apparenti nello stato di salute, che di malattia. I celebri *Sprengel* (**), ed *Hartmann* (***) oltre di riconoscere un processo galvanico elettrico proprio di ciascun organo, ammettono in causa di certe malattie l'alterazione del medesimo, ed i contagj si riguardano come il prodotto di

(*) Idem; das Herz ist der galvanische Konus, der durch seine heterogenen Platten als die beiden Herzkammern, und durch das Blut in rastloser Thätigkeit erhalten wird. Die Herzkammern sind sich heterogen, wie die beiden Metallplatten der voltaischen Säule.

(**) *Pathologia generalis*, tom. III. Amstelodami 1813.

(***) In dem Thierischen Organismus, welcher aus der Verbindungen dieser zwei Hauptsystem (Nant system und Gefäß system) und dem Flussigen gebildet wird herrscht nun der Lebens proces, welchernach meiner Über zungen nichts anders ist, als galvanischer proces in organischer form. V. Theorie des anstetenden Typhus, Wienn 1812.

un processo galvanico nel corpo animale vivente (*). Dovremo noi forse un giorno sostituire le parole, Tensione elettrica universale e parziale, a quelle di parziale ed universale eccitamento? Ulteriori travagli nelle traccie dell' Autore, al certo ne convinceranno, che la teoria delle leggi polari potrà oltrepassare i limiti, che egli si è prefisso, e ne fornirà dei risultati più importanti, che non quello di una spiegazione de' fenomeni naturali più conforme alla natura, quantunque questo stesso debba già considerarsi come un gran passo nella rettificazione di molte idee abbracciate sott' altro aspetto.

(*) Sie sind das product eines chemisch-animalischen Zersetzungs-Prozesses oder eines galvanischen Prozesses, am Lebenden Thierischen Körper. V. Reuss Wesen der Exantheme etc. Aschaffenburg 1814.

ELLA è una indubitabile verità, che le diverse maniere d' esistere di tutti i corpi organici ed inorganici relativamente alla loro causalità sono in uno stretto legame fra loro, e che non puossi comprendere e spiegare il modo di essere di un corpo qualunque senza unirvi, e collegarvi quello di un altro. Questa unione e il cambiamento de' corpi, che da essa proviene devono riconoscere per base e causa una legge universale, giusta la quale i corpi agiscono reciprocamente fra loro, e l' esposizione di queste leggi tratta dagli avvenimenti e fenomeni naturali, ella deve sempre apporsi a lucro per l'intera scienza della Natura, quantunque sino a qui non debba provenirne, se non che una maniera più conforme alla Natura di rappresentare i di lei processi e le di lei produzioni. Fra tutti i Naturalisti, ai quali non sono sconosciute le nuove scoperte sull' Elettricità regna una sol voce, che cioè dal ritrovato dell' Elet-

tricità Galvanica , e principalmente della Pila Voltiana , e di lei azione una gran luce ne sia derivata , per tutta la Fisica , che prima neppur si poteva prevedere. Questa scoperta fece nascere in molti Naturalisti l' opinione , che una tal potenza a dir vero non ancor conosciuta nella di lei essenza , ma ovunque sparsa per tutta la Natura , debba risguardarsi siccome una forza naturale superiore a tutte le altre dalla quale dipendono tutti i reciproci cambiamenti , ossia le azioni Polarì de' corpi. In questo senso pertanto le Polarità hanno il loro fondamento in una forza , che regna in tutto l' Universo , e che si osserva a preferenza nell' Elettività , la quale la natura a noi presenta in una infinita varietà , causata da una perpetua inclinazione per la divergenza e convergenza (ripulsione ed attrazione) , e da cui trae origine tutto ciò , noi chiamiamo Chimico Dinamico o Meccanico. Ne siegue quindi , che noi parliamo nella Fisica dell' Elettività come di un principale , e da tutti gli altri affatto diviso fenomeno , perchè egli è piuttosto di tutti gli altri la causa e la base.

Dietro tal supposto io già testè mi provai nella mia opera: *Disquisitio Anatomico-Physiologica de Organismo Corporis Humani, ejusque Processus vitalis*; di rischiarare il processo vitale dietro le leggi Galvaniche, e da ulteriori pensamenti sopra questo oggetto, come tendende al rischiarimento, ed alla correzione di quella prova, ne derivò questo scritto, il quale io credo può dar luogo ad ulteriori discussioni de' Naturalisti, e de' Fisiologi principalmente. Egli non è propriamente, che una serie di fatti, e stabilite conseguenze, le quali siccome io spero non saranno del tutto erronee, quali ponno a taluno sembrare, e che vertono sulla denominazione, e realta della polarità, che i moderni Naturalisti, e Medici hanno preso all' oggetto di diradare quell' oscurità che regna pur anco assai nei fenomeni della natura. Io già prevedo, che tutti i leggitori non saranno della mia opinione, principalmente quelli, che sono già abituati a trattare i fenomeni naturali giusto un altro modo di vedere, e quindi mal volentieri cambiano con un nuovo, un sistema già una

una volta con predilezione , o con agio abbracciato; ciò nullameno io credo, che la realtà, e la preferenza del sistema polare , a poco a poco verrà presa in considerazione al rischiarimento de' fenomeni naturali , perchè egli è secondo la mia esperienza il più naturale, e dai fenomeni naturali proviene , sui quali dobbiamo pure una volta convenire , se vogliamo ancor fare de' progressi considerabili nella conoscenza della natura.

Possa questo picciol tentativo , di riunire cioè tutte le facoltà della natura sotto un sol punto di vista , non totalmente dispiacere all' erudito lettore , e possa divenire cagione , che la scienza delle leggi naturali polari venga approssimata alla di lei perfezione (*).

(*) A maggior rischiarimento del contenuto in questo opuscolo il Traduttore ha creduto bene di corredarlo di note , che a differenza di quelle dell' Autore sono marcate coll'asterisco. In que' luoghi principalmente ove le idee dello Scrittore richiamano altre già esposte dal medesimo nella citata *Desquisitio Anatomica Physiologica etc.* si è procurato di trarre in parte le note stesse da questa Dissertazione , acciòchè l'Operetta , che si presenta al Pubblico tradotta non lasciasse il lettore imperfetto in qualunque nozione relativa potesse egli desiderare.

100

*Esposizione della nozione e dell' essenza
delle Leggi naturali polari.*

1. **N**oi ritroviamo , che i curiosi della natura hanno attaccate varie nozioni alla denominazione di una polarità , mentre con esse dinotarono diversi fenomeni naturali , che eglino con scrupolosa indagine osservarono aver luogo nei corpi , quali fenomeni loro sembrarono aver l' un coll' altro uno stretto rapporto. Per esporre adeguatamente qual carattere debbano offrire i fenomeni naturali , che sono sottoposti alle leggi della polarità naturale ; credetti far meglio il riferire primieramente le diverse idee , che i naturalisti col nome di polo hanno abbracciate per potere determinare poi qual fenomeno della natura siegua questa , o quella legge della polarità. Egli è noto , che si diede primieramente il nome di poli ai due opposti punti dell' asse del mondo quale si è immaginato nel globo celeste , di cui l' uno è al Nord , e l' altro al Sud , e intorno ai quali tutti gli altri corpi celesti si muovono in circolo , perciò si fece uso della parola *polus* lo stesso che *cardo mundi*. Questa nozione venne pur riferita al globo terrestre , e si distinse parimenti in questo il polo del Nord , e il polo del Sud (artico , ed antartico) , i quali pure si rap-

presentano riuniti per un solo asse, intorno a cui questo pianeta si agira nello spazio di ventiquattro ore dall' Est, all' Ovest. Appare da ciò, che la denominazione di polarità venne primieramente usata dagli astronomi, i quali sotto questo titolo hanno voluto indicare un dato punto fisso ed immobile con cui i moti rotatorj, e circolari di tutti i corpi celesti hanno un certo rapporto.

2. Un' altra idea tutta affatto differente da questa si è combinata al nome di polarità allorchè si scoperse la facoltà di una appesa magnete, o di un ago magnetico di pendere cioè con un lato verso il Sud, e di volgersi coll'altro verso il Nord, per il che han ricevuto queste parti opposte del corpo magnetico il nome di poli, e così pure l'uno di polo del Nord, e l'altro di polo del Sud, e come anche altri vogliono di positivo e negativo.

In seguito i Fisici tra i quali già si annoverava William Gilbert per mezzo di più profonde indagini hanno scoperto, che i differenti poli di una magnete manifestano delle forze tutt'affatto opposte, e che quantunque essi si respingano in un corpo magnetico nel punto d' indifferenza hanno oltre ciò l'inclinazione a riunirsi ed attrarsi, per modo, che i poli di due magneti, che sono nominati egualmente si respingono, e quelli, che non sono dello stesso nome si attraggono. Da ciò trassero la conseguenza, che la terra stessa sia una gran magnete, i di cui poli si attraggono dai poli della magnete, che sono di diverso nome, e si

respingono dai poli della magnete medesima, che sono nominati egualmente. A tale opinione ha pure in seguito acconsentito Keplero, che ha inoltre paragonati gli altri corpi celesti ad altrettante magneti.

5. L'essenziale della forza magnetica si è che si trova soltanto nelle miniere di Ferro, e nel ferro stesso, quantunque Humboldt, Charpentier, ed altri l'abbiano rinvenuta anche in qualche altra specie di minerale nel carbone, diamante, ec.; posseggono pure questa forza magnetica il Nichel ed il Kobalto quando sono in istato di regolo. I poli magnetici attraggono soltanto il ferro, o i corpi ferrati; si pretende inoltre d'aver osservato, che le forti magneti hanno pure esercitate qualche azione su de' piccioli corpi sospesi nell'aria.

Il circolo d'azione della forza della magnete penetra senza difficoltà i diversi corpi, il ferro solamente sembra impedirne il cammino. Abbraccia pure una grande estensione, perchè l'ago magnetico su tutti i punti della terra si volge, e si dirige verso i poli della medesima, ma può anche deviare dalla di lui direzione quando s'incontri in una vicina magnete, o nel ferro.

Sembra perciò, che la forza della magnete sia nella ragion diretta della massa attraente, e inversa della distanza; ma oltre ciò può entrarvi anche una proporzione qualitativa. La magnete comparte la propria forza al ferro non magnetizzato, ma senza punto perdere della medesima; e ciò avviene con questa legge, che

cioè la forza compartita acquista una polarità opposta. Può il ferro non magnetizzato acquistare la forza magnetica per una data situazione nel meridiano magnetico, per mezzo della percussione, e per mezzo del raffreddamento coll' acqua, allorchè egli si è rovente, per la scossa elettrica, o scintilla magnetica, e parimente il ferro magnetizzato può nuovamente perdere la forza acquistata per l'arroventamento, per l'ossidazione, per ripetute cadute, ed anche per l'azione della scintilla e percossa elettrica. Benchè l'acquisto, o la perdita della forza magnetica sembrino indurre niun visibile cambiamento nel ferro, non avvi però dubbio, che non avvenga un'altra mutazione chimica nelle mistioni delle di lui parti, giacchè quando si esaminino più da vicino i mezzi pei quali il ferro può acquistare, o perdere la forza magnetica non si negherà che la proporzione delle mistioni nelle parti del ferro più o meno possa essere alterata.

Da ciò emerge l'idea di Arnim (1), che cioè il carbonio, e l'ossigeno riuniti in certa proporzione col ferro danno un prodotto, una massa, capace di assumere il più forte grado di magnetizzazione. In seguito ei dice » siccome noi ritroviamo, che dietro il magnetizzamento senza cambiamento di volume presso di noi il polo del Nord diviene specificamente più pesante,

(1) Ideen zu einer Theorie des Magneten, in Gilbert's Annalen der Physik, t. 3, p. I.

ed all'opposto il polo del Sud diviene specificamente più leggiero, così possiamo noi forse conchiudere, che per un'azione delle due magneti, questa al polo del Sud ha dato l'ossigeno, e che l'altra al polo del Nord ha ricevuto il carbonio. Ma da questa conclusione non ne siegue, che allorquando i chimici romperanno la magnete sull'istante, abbiano a trovar da un lato più di carbonio, dall'altro più di ossigeno; all'opposto dal momento in cui la magnete vien divisa nel medesimo tempo ritornano i legami reciproci nel loro nuovo polo. Alla minima o massima capacità d'ossidazione dei poli si deve ciò soltanto attribuire. Colla pura magnete provai soventi ciò senza frutto, perchè ella deve stare per troppo lungo tempo immersa nell'acqua all'oggetto di divenire sensibilmente ossigenata; ma si dia dall'altra parte un'armatura di ferro duttile ai due poli, e bagnati i due poli coll'acqua si può in poco tempo (soprattutto in un più breve, che non allorquando la catena non sia coperta) rinvenire la più forte ossidazione al polo del Nord dell'armatura, ove si raccoglie la più gran quantità d'ossigeno, perchè secondo le sperienze di Guiton l'affinità del carbonio all'ossigeno si aumenta tanto più, quanto più quello di questo riceve. Questi diversi gradi di ossidazione spiegano pure i fenomeni, che Richter ha osservati, cioè che due aghi di ferro divennero eccitatori del galvanismo nella coscia di una rana allorchè uno di essi venne magnetizzato. Dalle osservazioni di Arnim, fu Ritter eccitate

a intraprendere numerosi esperimenti con un filo magnetizzato, e diversi fluidi, ne' quali speriimenti avveniva sempre il caso, che la più forte ossidazione si mostrasse al polo del Sud (1).

Steffens riguarda l'azoto, e il carbonio per i rappresentanti del magnetismo, ma opina, che anche l'ossigeno sia una potenza eccitante il magnetismo stesso citando perciò l'osservazione di Werner; cioè che non si trova una magnete nè nella profondità, nè fra i strati delle miniere, ma all'incontro, che il magnetismo si manifesta allora soltanto, che i minerali vengono al giorno, e che le pietre capaci ad assumere il magnetismo non divengono magnetizzate, che sull'erto del monte (2): da tutto ciò puossi almeno dedurre, che nel ferro allorchè ci viene magnetizzato ha luogo un cambiamento nella proporzione della mistione delle parti, d'onde la forza polare opposta prende la sua origine.

4. Poichè l'elettricità è congiunta al magnetismo per molti somiglianti fenomeni, così dalla medesima vien pur tratta la denominazione di polarità. Io credo essere mio obbligo di scorrere, e premettere quanto è essenziale su questi fenomeni, e paragonarli con quelli del magnetismo; per poter dimostrare, che la legge naturale riguardante la polarità sia

(1) Beytraege zur nahern Kenntniss des Galvinismus t. 2., p. 157--165.

(2) Beytraege zur innern Naturgeschichte der Erde 1801, parte I, p. 236

fondata sopra l'elettricismo. Egli è noto, che due corpi differenti, i quali sono isolati, od anche isolatori stroffinati fra loro divengono elettrici, nel quale stato attraggono, e respingono de' corpi assai piccioli, e leggieri, colla sola differenza, che l'uno attrae ciò, che l'altro respinge, e che i corpi da questo respinti sono attratti dal primo. Queste elettricità di ambidue i corpi si risguardano come elettricità tutt' affatto opposte, di cui l'una dietro la spiegazione di Franklin è detta positiva, e l'altra negativa ossia $\propto E - E$. In tal guisa tutti i corpi niuno eccettuato sono atti ad eccitare l'elettricità, ossia in ogni corpo la latente elettricità, od indifferente, puossi come differente provocare, od alterarne il di lei equilibrio. Questo può anche avvenire in due corpi eterogenei, se soltanto v'abbia qualche differenza nella consistenza, levigatezza, siccità, calore, od in altra proprietà qualunque. Ogni corpo può essere elettrizzato positivamente o negativamente se con quello, o con questo vien stroffinato, e può accadere, che il corpo A col positivo E, e il corpo B col negativo E, pel loro contatto cambino la loro elettricità, ciò che però siegue dietro certe leggi, e certi rapporti dei corpi non anco ben conosciuti. Lo stesso accade pure, se due omogenee, e repellentisi magneti si tocchino, che la più debole riceve la opposta polarità, e viene attratta dall'altra. I poli elettrici sono anche assai variabili relativamente alla loro situazione, e loro direzione; un corpo elettrizzato si sca-

rica da tutti i punti se si approssima 'a un corpo indifferente, o con questo stesso vien tocco. Un corpo elettrizzato divide pure la propria elettricità con uno non elettrizzato non solamente, se questo tocca quello, ma eziandio se egli viene nella sfera d'azione del primo, e appunto giusta la stessa legge, che si osserva nella magnete, cioè che il corpo, che comparte l'elettricità tosto acquista la negativa. Perciò egli deve già il corpo indifferente provocare l'elettricità opposta in qualche distanza, perchè altrimenti non vi sarebbe motivo della di lui attrazione, mentre soltanto le opposte elettricità si attraggono.

5. Non solamente l'attrito de' varj corpi tra loro, ma anche il solo contatto delle loro superficie basta a eccitare l'elettricità secondo la stessa legge, che un corpo riceve più di elettricità, e l'altro meno. Ciò per il primo scoprì Volta in due differenti lamine metalliche, e sperimentò coll'immortale di lui invenzione della pila elettrica. Per mezzo dello stesso apparato egli ha pure scoperto, che fra due lamine metalliche, e fra il conduttore umido, che avvi tra le medesime ha luogo una chimica analisi, sicchè i metalli si ossidano, l'acqua si decompone, l'atmosfera circumambiente si diminuisce, e l'ossigeno della medesima viene assorbito, e che durante tal processo si genera dal medesimo l'elettricità, che si chiama Galvanica. (*)

(*) Dall'applicazione della parola *Galvanica* che qui l'

Perchè nel lato positivo di quest' elettricità generasi ossigeno , e nell' altro lato negativo si svolge l' idrogeno in forma di gaz , perciò l' un polo ossigenico , e l' altro idrogenico anche s' appella. Da ulteriori sperienze di quel gran fisico siam pure edotti , che l' elettricità quantunque in minore intensità si eccitò anche tra un metallo , e due differenti umidità , ed anche fra il legno , e il cartone umettato con diversi fluidi. Dary ha pur provato , che fra due corpi fluidi eterogenei nasce il galvanismo soltanto pel contatto.

Galvani il quale colla scoperta della elettricità animale diede origine a tutte le belle successive invenzioni , rinvenne , che l' elettricità nasce dal solo contatto del muscolo col nervo di una rana vivente , per cui il muscolo è eccitato alla contrazione. Volta ha pur, tosto dopo l' invenzione della pila, ritrovata rassomiglianza

Autore espone essersi fatta all' elettricità risultante dai corpi eterogenei componenti la Pila del Volta scorgesi che tal si chiama l' elettricità comunemente eccitata , mentre il vocabolo mentovato sembra piuttosto dover indicare l' elettricità che risvegliasi (in qualunque modo poi ciò avvenghi) negli organi degli animali , e volendo precisare le tensioni elettriche ottenute colla Pila onde procedere più esattamente si dovrebbe far uso del nome di Elettricità Voltaica. Ma qui non si tratta che di nomi , e torno a ripetere , siccome ho già di sopra avvertito , l' elettricità non è che una sola dovunque ella venghi prodotta , e comunque ella sia modificata o denominata.

tra questa e il naturale organo elettrico della Raja torpedine, e del Gimnoto, nel qual'organo senza verun metallo, e solamente dal contatto delle solide e fluide parti della sostanza animale si eccita l'elettricità. Si sa, dice egli in un suo scritto diretto a Banks, che riguarda la scoperta del suo apparato a colonna, dall'anatomia di questi pesci, che il loro organo elettrico consta di più colonne membranacee, che da una estremità all'altra contengono un gran numero di sottili lamine o membrane strettamente l'une alle altre sovrapposte, o soltanto appena separate da un qualche fluido. Per tal guisa al pari di quest'organo elettrico naturale è composto il di lui apparato a colonna di corpi conduttori, come il medesimo egli agisce senza precedente apposita carica, senza l'aiuto dei mezzi conosciuti eccitatori dell'elettricità, senza che cessa, o rimetta la di lui azione egli è in istato nello stesso istante secondo le circostanze di dare più forti, o più deboli scosse, che si raddoppiano a ciascun contatto, ed in seguito si ripetono o continuando per qualche tempo producono la stessa sensazione siccome la raja torpedine. Volta quindi nel fine di questo scritto chiama il suo apparato organo elettrico artificiale in confronto coll'organo naturale della raja (1).

(1) Questo scritto dato da Como il 29 marzo dell'anno 1793, venne nell'anno medesimo stampato pure nel vol. II, pag. 403-431, delle *Transazioni*.

Da queste cose tutte , ed innumerevoli scoperte , che a tanti celeberrimi personaggi dobbiamo , possiamo con Ritter conchiudere , che l'eccitazione dell'elettricità é sì universale nella natura quanto lo sono i corpi stessi , e che la terra non contiene due soli corpi i quali avvicinati a se stessi sieno incapaci dell'eccitazione elettrica (1).

6. Poichè adunque l'eccitazione dell'elettricità consiste nell'eterogeneità dei corpi , i quali vengono fra loro a contatto , possiamo anche dietro l'analogia stabilire , che in ciascun corpo , la quistione consti di parti eterogenee , e toccantisi , esista più , o meno la facoltà di eccitare il processo elettrico , il quale processo elettrico si genera se sienvi le condizioni necessarie ad eccitare l'elettricità comune , o il galvanismo.

Sotto tali condizioni si è l'influsso dell'aria atmosferica e principalmente a rimarcarsi dell'aria vitale. Quest'aria ossigenica , che circonda tutti i corpi , ed entra più , o meno come elemento nella loro composizione, occorre in tutti i fenomeni naturali , e prende parte in tutte le mutazioni dei corpi così anche nell'eccitamento dell'elettricità , imperocchè gli spe-

Filosofiche. Una traduzione ne comparve anche nel Giornale di Grens , e Ritter lo ha pure introdotto nel P. I , p. 199--221 della sua collezione.

(1) *Beytraege zur naechern Kenntniss des Galvanismus* , t. 2 , p. 274.

rimenti con esattezza eseguiti da più dotti personaggi provarono , che tanto l' universale elettricità quanto l' elettricità galvanica , si eccita nell' aria atmosferica , e più vivacemente ancora nell' aria vitale , e nel vuoto , o nell' aria rarefatta decresce , e finalmente quasi tutta si estingue ; sicchè l' effetto della Pila Voltiana sotto la campana pneumatica è nullo , allor quando cioè manca l' aria ossigenata , e coll' ingresso di nuova aria riceve la primiera di lei attività ; finalmente qualunque aria non respirabile è inetta ad eccitare , e sostentare l' elettricità.

Quantunque Biot , e Cuvier ne' loro esperimenti circa alcune proprietà dell' apparato galvanico (1) similmente rinvennero , che continuati per diecisette ore gli effetti della Pila Voltiana sotto la campana pneumatica l' aria contenutavi venne privata dell' ossigeno , e nella stessa proporzione con cui l' aria vitale si consumava , l' acqua parimente nella campana pneumatica si alzava in vapori , e che similmente la Pila perdeva tutti i suoi effetti i quali sull' istante fortemente riacquistava allorchè del puro gaz ossigeno s' introduceva nel recipiente , e che con ciò l' acqua nella campana veniva abbassata , per il che nuovamente cominciava la diminuzione del gaz ossigeno ; cionullameno credevano essi , che l' aria ossigenata solo in certe circo-

(1) V. Voigt's Magazin fuer den neuesten Zustand der Naturkunde , t. 3.

stanze sia atta ad aumentare gli effetti della pila , e per niun modo sia l'elemento della medesima , per questa ragione che cioè la Pila Voltiana posta sotto il recipiente continua ancora l'evoluzione del gaz ossigeno benchè in un grado minore , e perchè in altro sperimento dove i conduttori erano fuori del recipiente da queste si sentivano le scosse. Non credo però , che l'ultimo sperimento possa cancellare il risultato del primo , che cioè l'ossigeno dell'aria sia necessaria condizione per l'azione della Pila Voltiana, giacchè per mezzo della macchina pneumatica non possiamo ottenere un vuoto perfetto. Così sembra pure negli sperimenti del Sig. Marum, che nè il vuoto, nè l'aria mesitica, nè l'idrogeno carbonato, ne' quali egli sentiva continuamente gli effetti della Pila Voltiana non fossero del tutto privi di aria atmosferica. La necessità dell'influenza dell'ossigeno all'eccitamento degli effetti elettrici della Pila Voltiana emerge dallo stesso sperimento del sig. Marum , nel quale l'attività della pila posta nel vuoto , subito più forte diveniva , e molte più forti scosse , e maggiori , e più splendide scintille provenivano da essa a misura , che s' introduceva nel recipiente l'ossigeno preparato per mezzo del manganese , e l'attività della medesima considerabilmente diminuiva nel mentre , che questo gaz veniva assorbito.

Quantunque l'acqua non sembri necessaria ad eccitare l'elettricità comune pure è membro necessario della catena galvanica , senza di cui l'azione della Pila Voltiana non può

aver luogo. Serve ella in tutti gli stessi processi parte come veicolo di tutti gli altri elementi atti ad eccitare la elettricità galvanica, parte essa è attivo mezzo di decomposizione, ed è essa stessa decomponibile. Constando l'acqua di idrogeno, ed ossigeno già ha in se gli elementi, che costituiscono la differenza di ambi i poli elettrici, i quali elementi separati l'un dall'altro nell'atto dell'evoluzione dell'elettricità determinano i diversi poli. Dappertutto l'acqua eziandio forma più, o meno parte costituente de' corpi giusta i di lei componimenti, o l'acqua pure già costituita nella sua vera forma prende parte più, o meno in tutti i processi che han luogo secondo le leggi galvaniche. Niun corpo quasi è privo di umidità di cui l'aria è più o meno impregnata e d'onde i corpi esposti alla medesima più, o meno ne ricevono, siccome gli stromenti igrometrici il dimostrano. Non puossi perciò in niun modo escludere l'acqua nell'eccitazione dell'elettricità. Se la comune elettricità nell'aria umida è più debole, ciò non avviene per difetto della di lei eccitazione, ma per troppo celere dispersione nelle di lei particelle, mentre l'aria umida è miglior conduttore dell'elettricità, che non l'aria secca. Ciò appare anche dall'interessante invenzione della pila elettrica a secco così chiamata dal sig. Abate Zamboni, in cui invece della carta umida si adoperava ordinariamente l'asciutta, che è uno dei corpi i quali ponno facilmente ricevere l'umidità atmosferica. Anzi egli potè fare

in modo semplice con pura carta dorata, od argentina, ed anche con carta tinta col carbone in monteplici lamine sovrapposte le une alle altre, molte pile secche, le quali sono altissimi stromenti a misurare l'elettricità, e l'umidità dell'aria (1).

Così pure il sig. de Luc costruì una pila elettrica con Zinco, e carta dorata senz'altra umidità se non se quella che questi corpi ponno attrarre dall'aria (2).

Che la luce e il calorico sieno condizioni necessarie all'eccitamento dell'elettricità io non voglio più strettamente impugnare, frattanto è certo, che questi due principj ponno venire in ajuto di molti processi, che si fanno secondo le leggi galvaniche, e, che questi stessi, la luce cioè, e il calorico si sviluppano nel medesimo processo elettrico dove sono nuovamente la cagione di altri elettrici fenomeni. Ciò noi osserviamo nella scintilla elettrica, la quale accende i corpi combustibili, e con cui il filo metallico sull'istante divien rovente, e si liquefa. È pur noto, che l'elettricità atmosferica più soventi, e in maggior veemenza mostrasi coi nembi nell'estate, che non nel verno. Nella Lapponia, e a Megara i nembi sono sì rari, che passano degli anni interi senza udirne un solo. Il condensatore di Volta ha pure insegnato, che laddove il calorico coo-

(1) Disertazione. Della Pila elettrica a secco, Verona 1812.

(2) Biblioth. Brittan. N. 374, luglio 1811.

pèra allo scioglimento de' corpi producè anche l' elettricità.

Quindi ne' tropici la vegetazione è anche più pingue , e lussureggiante , e più variabile la formazione dei colori , siccome più forte e abbondante la genesi de' metalli , de' sali , bitumi , dell' asfalto , del solfo , ed altri prodotti , mentre tutti questi prodotti della natura sono effetti del processo naturale galvanico.

7. Però la natura dell' elettricità è dovunque la stessa , relativamente alla varia di lei azione e quantitativa e qualitativa. La quantitativa dipende dalla forza delle leggi d' opposizione per mezzo di cui viene eccitata : parimente dalla pluralità dei corpi e loro punti di contatto , siccome anche dalla loro stessa natura. I metalli e i carboni sono forti eccitatori dell' elettricità. Se vogliasi ottenere una forte elettricità , l' apparato della frizione deve essere in comunicazione colla terra , che è una fonte inesauribile d' elettricità. La pura acqua produce nella pila Voltiana una debolissima azione , ma questa è più forte se l' acqua è unita all' ossimuriato di soda , al muriato d' ammoniaca. Così egualmente si eccita più di elettricità quanto più l' acqua che circonda l' apparato è ossigenata. L' elettricità eccitata nei corpi organizzati dietro il loro processo vitale è di minore intensità , giacchè ella non può mettere in movimento l' elettrometro (*).

(*) Di elettricità , che non si rendono sensibili ,

La quantitativa dell' elettricità dipende inoltre dalla di lei ripartizione, od accumulazione: dippiù ella sarà impedita per mezzo degl' isolatori, di spandersi in altri corpi, di più ella si accumula, laddove all' opposto ella non arriva ad alcuna intensità quando ella dividesi negli altri corpi in quella stessa proporzione con cui viene eccitata (**).

ed appena fan muovere di alcun grado l' elettrometro ne danno pure gli esempj i Fisici stessi, e si sa, che la tensione elettrica è picciolissima nel combaciamento de' soli conduttori umidi fra loro, e che è picciola anche fra i metalli. Quantunque l' eterogeneità degli umori de' corpi animali sia tale da produrre una tensione elettrica negli organi de' medesimi allorchè vengono a contatto colle solide parti, pure quest'eterogeneità non è tale dovunque da originare un impulso elettrico sensibile e manifesto. Soltanto nel sistema sanguigno circolatorio noi vediamo prodotte le contrazioni manifeste dall' eterogeneità del fluido circolante, coi vasi medesimi. Le contrazioni, che fansi negli animali viventi, dietro l'atto di volizione, non avvengono, eccettuati alcuni casi di malattie p. e. nell' epilessia, senza l'atto volitivo stesso, la cui negazione, o stato inerte, se così puossi chiamare, impedisce la contrazione spontanea de' muscoli, e quindi il conflitto dell' elettricità, quantunque questa non manchi di generarsi, ed intanto i nervi delle rane diventano sensibilissimi elettroscopi, in quanto manca in tal caso l' influenza di ciò, che costituisce l'atto volitivo nel suo stato di negazione, o di inazione, o meglio l' elettricità artificiale unitasi all' organica, per poca, che quella sia, basta però per determinare le contrazioni, ciò che non potea far l' organica da se sola.

(**) Nel Corpo animale l' elettricità eccitarsi negli or-

Da ciò è facile il comprendere, che giusta il vario concorso delle circostanze, l'elettricità relativamente alla di lei intensità, può discendere dal maggior grado di forza sino allo zero, benchè l'ultimo stato non sia giammai completo, od anche di non lunga durata, mentre essendo l'elettricità sparsa per tutta la natura, sempre nuovamente viene eccitata dietro un contatto perpetuo dei corpi, e tolta dal suo equilibrio al quale mantiene sempre una tendenza.

Il qualitativo dell'azione elettrica dipende dalla di lei diversa modificazione, che può aver luogo dietro ciascuna intensità, e a noi si manifesta per mezzo de' suoi differenti prodotti. Benchè dal contatto di corpi diversi, e loro elementi, sempre abbia origine un più o meno intenso processo elettrico delle due forze rappellentisi, pure essi mostrano anche la loro attività relativamente alla decomposizione, o composizione de' corpi, e loro elementi avvenuta dietro la differenza de' corpi, che si tro-

gani vien propagata più o men celermente secondo la struttura delle parti prossime che si trovano a contatto. Le diverse modificazioni del tessuto cellulare hanno per iscopo anche cotesto ufficio. Il meraviglioso però si è il vedere che quantunque ciascun organo produca una tensione individuale, pure tutte le singole tensioni degli organi stessi concorrono alla formazione della tensione universale del corpo in quello stato normale che corrisponde alla vita nella sua assoluta forma, al perfetto, giocondo, e non impedito esercizio delle funzioni.

vano, o dietro la diversa influenza delle esterne combinazioni. Poichè è indubitato, che l'elettricità (siccome io mi proverò in seguito di dimostrare) è un principio attivo universale, che noi conosciamo nella natura, da cui devono dipendere tutti i fenomeni naturali consistenti nella generazione, metamorfosi, distruzione, rigenerazione de' corpi, che a noi si offrono molto differenti nella miscela delle loro parti, e nella loro esterior forma appunto sì numerose modificazioni devono essere capaci a generare l'attività elettrica.

8. Tenendo sempre la sfera d'azione delle forze repellentesi dell'elettricità al di fuori della circonferenza all'oggetto, che queste possan riunirsi alle loro opposte. Perciò l'elettricità deve risguardarsi come l'opposto della gravitazione, o della forza centripeta dei corpi da cui questa nella di lei azione verso il punto centrale de' corpi può essere secondo le differenti circostanze diminuita, o diversamente modificata. L'emanazione dell'elettricità dal di lei punto di indifferenza verso i due poli, e da questo al di lui opposto si chiama tensione elettrica. La quale ha luogo fra due semplici eterogenei principj, e punti toccantisi, o fra due corpi fra loro a contatto, e la di cui intensità si aumenta in ragione dell'aumento del numero dei medesimi.

Parimenti in quella guisa, che nella pila Voltiana le innumerabili tensioni de' punti di contatto di un pajo di lamine si consumano in una comune tensione delle medesime, così le

tensioni de' singoli pajo di lamine , si consumano in una tensione comune di tutta la pila Voltiana , sui di cui poli la tensione elettrica è proporzionale alla somma delle tensioni dei singoli pajo di lamine , e de' loro punti di contatto. Puossi da ciò conchiudere dietro l'analogia , che nella stessa maniera le tensioni elettriche , che prendono origine in tutti i corpi della terra per il loro processo di contatto galvanico si cambiano in una tensione del globo terrestre universale , che ha i poli al Nord , e al Sud dove l'ettricità si presenta come magnetismo , e d'onde ella non agisce solo retrogradamente verso l'ago magnetico , ma anche sembra estendersi in lontananza contro i corpi del nostro sistema planetario i quali per la stessa cagione si trovano in una proporzione polare colla terra.

Quanto quest'opinione già da lungo tempo riferita da Keplero , ed ora esposta da molti uomini eruditi possa verificarsi , e qual'influenza possa avere questa forza rapellentesi sull'opposta forza centripeta della terra , che nasce dalla di lei rotazione sull'equatore e come anche possa avere influenza sull'immobilità e mobilità della terra e degli altri corpi del nostro sistema planetario sarà in avvenire un oggetto delle più profonde indagini de' fisici e degli astronomi.

9. Quand'anche il magnetismo dopo l'elettricità a noi si offra come un assai efficace forza della natura , e l'azione de' di lui poli non solo sia sparsa su tutta la terra , ma eziand

diò sembri estendersi agli altri corpi dell' universo, cionullameno egli è assai affine per le sue proprietà coll' elettricità; e puossi riguardare siccome una modificazione di questa. Ho già detto un po' più sopra, che tutti i mezzi con cui il ferro vien magnetizzato non può dar luogo a una proporzione di mistioni eterogenee nel medesimo, sien queste anche soltanto relative all' egual connessione o densità, e in seguito avvien siccome pure nel ferro magnetizzato, che allorquando due metalli eterogenei si trovano ne nasce una forza repellente dell' elettricità. Che soltanto la forza magnetica sia più forte, e tenacemente attaccata al ferro, o per altra proprietà possa diversificare dall' elettricità; ciò può dipendere da una maggiore coerenza e durezza del ferro, o da un' altra proprietà sino ad ora sconosciuta per cui l' elettricità soffre una particolare modificazione e si presenta come magnetismo. L' ossigenarsi maggiormente del ferro secondo i sovraccitati esperimenti di Arnims con una chiusa catena, sotto l' influsso de' poli magnetici, e dell' acqua laddove la catena non è chiusa, dà già l' idea di un' identità fra l' azione magnetica, e l' elettrica, ciò che i seguenti esperimenti sembrano maggiormente verificare.

Ritter costruì un ago magnetico di cui una metà era d' argento, e l' altra di Zinco, che posto sopra un isolatore poteva muoversi liberamente. Questo ago non avea dato per anco il minimo di elettricità o di magnetismo. Un vetro, e della cera lacca leggermente strofinati

attraevano l' un polo , e l' altro dell' ago ; ma allorchè l' ago fu in seguito magnetizzato portossi nel meridiano magnetico , ed il zinco si rivolse verso il Nord , e l' argento verso il Sud. Il polo settentrionale di una magnete d'acciajo agiva nel zinco ripelendo , ed attraendo nell' argento , e lo stesso polo del Sud respingeva nell' argento , e attraeva nel zinco. Ciò pure mostrossi nell' ago metallico composto di oro , il quale dopo di aver dimorato per lo spazio di dieci a quindici minuti tra acqua , ed acqua nel circolo della pila Voltiana , sospeso in seguito al libero movimento su di un adattato piedestallo con un perno di agata , dopo le oscillazioni tenne sempre per lo spazio di un anno intiero , e nelle diverse ore del giorno una costante direzione tra il Nord-Nord-Est e il Nord-Est, e tra il Sud-Sudwest , e il Sudwest. (1)

Quì l' elettricità si offre come una magnete elettrizzata , ed all' opposto la magnete , può presentarsi come elettricità , il che si può dedurre dalle altre esperienze di Ritter , dove egli costruì un apparato di colonne elettriche con più magneti , dove ciascuna magnete ha fatto l' ufficio di due differenti metalli. Alle sperienze di Ritter si aggiungeranno forse i più recenti sperimenti del Morchini , che cioè anche il lembo del raggio violetto solare magnetizza lo stagno , perchè la luce sembra essa

(1) Beytraege zur naechern Kenntniss des Galvanismus. t. 2 , p. 326--337.

pure il prodotto di un processo naturale elettrico, che diventa più verisimile giusta l'opinione di Senebier, il quale, fra tutti i colori, ne quali la luce solare si divide, attribuisce al violetto la più grande attrazione per l'ossigeno, perchè impedisce il pallore del color verde dei vegetabili, e perchè annerisce il muriato di mercurio.

L'analogia fra il magnetismo, e l'elettricità appare anche dalle sperienze di Schillingis, il quale ha osservato, che la raja torpedine dalla magnete veniva fortemente agitata, e da essa attratta, come se fosse stata di ferro, e che dopo l'allontanamento della magnete l'animale era talmente esausto di forze, che impunemente poteasi prendere nella mano. Dal sin qui detto ne siegue, siccome io credo, che i fenomeni dei corpi, che sono il risultato della loro influenza chimica e dinamica reciproca, e che risguardano il cangiamento della loro mistione e della loro forma, non si ponno altrimenti spiegare se non per mezzo delle leggi polari, poichè ella si è una legge della natura già universalmente stabilita, che dal contatto di due, o più corpi eterogenei ne nasce un processo elettrico di due forze repellentisi, le quali costituiscono la causa primaria de' varj cangiamenti, che avvengono ne' corpi giusta i gradi di differenza de' medesimi, e dell'azione, che l'uno esercita sopra l'altro. Queste leggi naturali si mostrano a noi nel magnetismo, e nell'elettricità col divario solo, che il magnetismo si attacca solo al ferro, dove l'elettricità è

un attributo di tutti i corpi, giacchè non si trovano due corpi, i quali pel loro contatto non possano propagare l'elettricità.

Dal che noi abbiamo ragione di derivare dall'elettricità tutti i fenomeni, che nascono dal processo di contatto ne' corpi inorganici ed organici.

— — —

*Applicazione delle Leggi naturali polari
ai diversi fenomeni de' corpi inorganici.*

10. **S**E noi paragoniamo i fenomeni de' corpi morti o inorganici con quelli degli organici, o viventi, noi troviamo, che sì gli uni, che gli altri hanno egual principio, e un egual fine benchè in diverse circostanze, e accompagnati da differenti fenomeni. Questa origine, e questo decadimento non solo dipendono da una loro propria interna forza, ma ancora dalla forza di quelli, coi quali sono in rapporto, e dai quali sono circondati. Niun corpo può prendere origine da sè stesso nè subire cangiamento di sorta, bensì a ciò è sempre necessaria l'influenza degli altri alla quale è soggetto, ed anche perisce dietro il cangiamento di siffatte circostanze. Egli deve in parte da questi ricevere l'essenziale materia, e in parte a questi cederne. Qual sia la materia fondamentale di que' principj dai quali i differenti corpi

prendono origine , e ne' quali eglino di bel nuovo si convertono , se questi principj primitivi sieno l'ossigeno , l'idrogeno , il carbonio , o l'azoto , se la forza elettrica li metta in movimento , e sia necessaria alla loro esistenza , o se sia un proprio imponderabile fluido , come si pretende generalmente , sembra ancora essere indeciso , e rimanghiam debitori della risposta a una simile domanda , la quale è fuor dei limiti di questa empirica indagine , nella quale il punto il più importante è quello di dimostrare in qual proporzione questi fenomeni si succedono dietro le leggi proprie dell'elettricità relativamente alla polarità.

11. I corpi sotto l'influenza de' quali si eseguono tutti i cambiamenti de' corpi , tanto nella così detta natura inorganica , quanto nell'organica , sono principalmente l'acqua , l'aria , il fuoco o il calore e la luce ; ma questi stessi sono già prodotti della natura , e ponno essere riguardati come composti creati dietro le medesime leggi , e che nella loro unione cogli altri corpi , parte agiscono come mezzi di decomposizione , parte essi stessi vengono decomposti , e nello stesso tempo ponno fornire un veicolo alle altre materie eccitanti. Dall'insieme di questi corpi , che vengono indicati anche col nome di esteriori , o di inorganismo , e che si trovano più o meno nelle differenti mistioni di tutti gli altri , sono prodotte tutte le mutazioni de' corpi inorganici , poichè per mezzo dell'eterogeneità degli elementi che si toccano a vicenda ne nasce un processo chimico , per

cui i corpi soffrono varj cambiamenti corrispondenti alla loro natura siccome pure all'influenza degli oggetti esteriori. Nascono cioè dall'unione di certe materie elementari nuovi corpi, come Metalli, varj generi di Pietre, e Terre, Cristalli, Sali, Pietre meteoriche, e più altri; o i corpi, che già esistono mutano i recentemente ricevuti nella propria natura, siccome principalmente avviene ne' corpi organici viventi, i quali, cangiano nella loro propria forma gli elementi assimilati; o i corpi esistenti cambiano affatto la loro natura, e si distruggono anche giusta la loro mistione, e forma come si osserva accadere ne' corpi organici per la putrefazione, ne' metalli per la calcinazione, ne' combustibili per mezzo della combustione ec. dove essi si decompongono ne' loro elementi, e passano quasi nel caos della materia formativa. Questi corpi ridotti alla loro elementar materia per mezzo della decomposizione nuovamente compongonsi in nuovi corpi sotto l'influsso de' corpi esteriori: in tal guisa i metalli calcinati si ripristinano, i corpi organici putrefatti passano in vegetabili, e questi negli animali come per un circolo continuo. Sono adunque mutabili soltanto le mistioni, e le forme dei corpi, ma gli elementi costitutivi rimangono immutabili.

12. Questi fenomeni naturali già da lungo tempo furono ascritti ad un processo chinico esistente nella natura, e questo si attribuì ad una forza sparsa universalmente di attrazione e ripulsione, la quale poichè si manifesta più

fortemente tra certi corpi, e tra altri meno; venne anche detta attrazione elettiva, o forza d' elezione. Ma questo modo di spiegarsi dovea sempre essere oscuro, e non soddisfacente, fino a tanto che non si avesse potuto determinare approssimativamente quale origine avessero questa amicizia od inimicizia de' corpi, e loro forza.

Non conosciamo parimente l'essenza di questa forza di attrazione e ripulsione sparsa nella natura: non sappiamo se essa sia un che, da considerarsi diverso dalla materia, o se sia soltanto una proprietà di qualche fluido imponderabile, o della materia stessa; sopra ciò devono ancor convenire la setta degli Atomisti, e de' Dinamici. Poichè ciò è estraneo al mio divisamento, credo soltanto doversi da me rimarcare, che quella forza modificasi diversamente sotto diverse circostanze, e si manifesta ora come universale Centrale attrazione, ora come attrazione particolare Centrale, ora come adesione, ora come Magnetismo, ed ora come Elettricità, e mostra varie proprietà, e produce diversi fenomeni. La gravitazione universale esiste in tutti i corpi celesti, e fra i medesimi, siccome pure nel nostro pianeta e ne' corpi a lui aderenti. Ciascun corpo aderente alla nostra terra tende al di lei centro, o egli viene da questa attratto, e mediante questa forza centripeta ha la terra una forma più o meno rotonda, e il mare la di lui sferoidale superficie. L'attrazione molecolare noi la troviamo anche in ciascun pic-

ciò corpo, siccome ciò provano la forma circolare delle gocce d'acqua, e i globi di mercurio, i quali se si toccano subito confluiscono in una sol goccia. Nei corpi solidi non è cospicua l'attrazione particolare, ossia molecolare, perchè la coesione delle loro parti supera la medesima, si manifesta però subito quando i corpi si fluitificano, e si debilitano perciò nella loro attrazione molecolare, prendendo però anche le loro gocce una forma sferica. Questa rotondità nasce da che tutte le linee, che noi possiamo immaginare, dalla superficie sino al di lei centro, sono altrettante colonne fluide la di cui eguale altezza può solo fra di loro produrre equilibrio. Ma se un corpo fluido sorpassa la comune grandezza di una goccia, si debilita allora la di lui attrazione molecolare per la gravitazione universale, nella quale essa confluisce, ma senza venire annihilata: quindi la superficie della goccia si fa meno rotonda e si approssima alla rotondità della superficie del mare. Questa forza centripeta, o gravità si comporta a questo riguardo come la tensione elettrica, che agisce oppostamente di essa.

Così siccome le elettriche tensioni dei singoli punti di contatto si risolvono nelle singole tensioni dei corpi, e queste in una tensione comune della terra, del pari anche le singole attrazioni delle minime parti di una goccia, le quali sono pure attrazioni centrali, in una comune attrazione centrale della goccia risolvonsi, che la rende circolare, e questa passa per mezzo

della gravitazione universale de' corpi nella libbra centripeta della terra. All' incontro in quella guisa , che la gravitazione universale della terra si divide nell' attrazione molecolare delle singole gocce , o de' globi di mercurio , così si divide la tensione elettrica della Pila Voltiana nelle tensioni de' singoli paja di lamine , e questa nella tensione de' singoli punti di contatto ; quindi anche un corpo elettrico , o magnetico , se si divide in pezzi , in qualunque parte manifesta il suo polo contrario , come un più grande globo di mercurio in più minuti globi diviso , in ciascuno di questi ripete la sua rotondità. Questa attrazione molecolare non si mostra del pari anche in un corpo solido ridotto in polvere , ciò , che però sembra provenire dalla minor quantità de' punti di contatto , mentre la forza dell' attrazione è in ragione della quantità , e prossimità de' punti che si toccano.

Inoltre è a notarsi , che tanto l' attrazione molecolare , che la gravitazione universale , siccome l' elettrica forza e magnetica estendono si oltre la periferia de' corpi. L' attrazione centrale della terra si estende a grandi distanze , quella de' singoli corpi soltanto a picciole , siccome possiamo osservare ne' piccoli corpi leggeri alla superficie dell' acqua , i quali a certe distanze si approssimano l' uno all' altro con moto accelerato , ma alcuni anche da se stessi a vicenda si allontanano , e si respingono. Niuna polarità si osserva in questa attrazione e ripulsione de' piccioli corpi , perchè essi si

attraggono , o si respingono , in tutti i punti della loro periferia , e ciò essi anche non fanno alternativamente , come nell' elettricità , ove dopo l' attrazione , la ripulsione ne siegue , ma quelli , che si sono attratti rimangono tali , senza più respingersi , qualora niuna causa accidentale li turbi. Da questa mutua attrazione de' corpi puossi dedurre , che le parti nel loro contatto mediato , o immediato vicendevolmente devono schivarsi e cercarsi fra di loro , dal che , e dalla loro attrazione centrale e coesione si ponno in parte spiegare certi fenomeni : p. e. l' aumento , o il decremento del volume e del peso , il fluidificarsi , o il divenir solidi , la mollezza , o la durezza , l' elasticità , o rigidità ec.

Essi ponno del pari i corpi subir mutazioni nella loro forma , e coesione per mezzo di cause meccaniche , le quali mutazioni però non devonsi qui prendere in considerazione. Ma come i corpi , o mediante il ricevimento di parti eterogenee , o per mezzo del semplice loro contatto , cangino spesso la natura della loro mistione , si decompongono , e ritornino nuovamente in combinazione , come i corpi fluidi solidificandosi si riducauo in una particolar forma , o si cristallizzino , non è a spiegarsi per l' attrazione molecolare ; con ciò potrebbero essi soltanto mischiare colle loro parti le nuovamente ricevute , ma non ponno cangiare la loro natura per mezzo di decomposizioni , e nuove composizioni , siccome neppure ricevere alcun' altra forma , se non che una più o meno

sferica. Questi cambiamenti de' corpi adunque non sono spiegabili se non per mezzo delle attrazioni e ripulsioni elettriche, che vengono eccitate dietro il contatto di parti eterogenee o de' corpi stessi, e sotto l'influenza de' corpi esteriori e si condizionano, e si modificano reciprocamente giusta la diversa eterogeneità delle parti toccantisi, non che secondo la diversità dell'influsso degli esterni corpi, ed agiscono dietro proprie leggi con alternato cambiamento delle loro polarità. Soltanto dietro l'influenza del giuoco delle elettriche affinità vengono decomposte le parti costituenti de' corpi, ne risultano nuove miscele, ed essi nella loro solidificazione assumono diverse forme cristalline in quella stessa guisa, in cui vediamo originarsi tali cambiamenti ne' corpi dietro l'influsso della Pila Voltiana. Dagli sperimenti di Davy' sappiamo, che sotto l'azione della Pila Voltiana, i sali neutri si decompongono, e i loro acidi ed alcali, immutati, per differenti mezzi da un polo all'altro vengono trasportati; che gli alcali si cangiano in ossidi metallici; che dietro l'esperienza di Grndel', la mistione di albume, acqua, ferro fosforato, ammoniaca carbonata, e sal comune dà un fluido simile al sangue, se pei poli dell'elettrica pila si adoperino fili dorati, che lo stagno dell'acido muriatico, il piombo dell'acido acetico sono precipitati, e formano delle eleganti arboree cristallizzazioni, e più altre mistioni vengono operate od anche decomposte sotto l'azione di questo elettrico apparato, i

quali fenomeni da niun' altra forza avrebbero potuto essere originati.

13. Non essendo l'eccitazione dell'elettricità limitata soltanto alla Pila Voltiana, ma nascendo anche dal contatto di tutti i corpi eterogenei, si danno perciò molti di tali fenomeni, i quali devono la loro esistenza all'elettricità. Wilhelm Zimmerman osservò ne' suoi esperimenti, che varie soluzioni metalliche dilute coll'acqua in una lamina vitrea in contatto di due metalli disossidati spesso assai celermente si ripristinano¹, e producono varie vegetazioni metalliche simili ad arborizzazioni, nel qual processo crede egli anche di aver osservato certe attrazioni e ripulsioni. Soventi anche osservava, nelle ramificazioni de' vaggi, delle vegetazioni metalliche alternare varj ombreggiamenti di colori dal nero densissimo sino al più chiaro splendor metallico (1). Kortum fece anche prima molti sperimenti di tal fatta con dilute soluzioni metalliche, le quali egli in una lamina vitrea pose a contatto. Soltanto con un picciol grano, o particella di altro metallo, ove la precipitazione metallica formava delle belle arborizzazioni con rami serpentinati e frondi laterali. In alcuni casi però la precipitazione era informe e polverulenta, ma al microscopio mostrava una squamosa, o la mellosa tessi-

(1) Ueber einige die Metallvegetation begleitende Phänomene, im Journal der Chemie und Physik, t. 5, sez. 4^{ta}, 1812.

tura. In tre o quattro gocce di soluzione d'argento coll'acido nitrico, diluta per otto, o dieci volte tanto con acqua distillata, vedeva egli un grano di stagno aggiuntovi in un continuo movimento, e questo, mentre diveniva più debole, le arborizzazioni prendevano forme bellissime. Avendo queste arborizzazioni artificiali rassomiglianza colle naturali, che talvolta i metalli regolini ricevono ne' loro luoghi naturali, e coi disegni arborei e frutticosi, che si vedono nelle stallatiti, e ne' vetri raffreddati delle finestre, siccome anche colle elettriche figure di Lichtenbergs, così egli tiene per verisimile, che tanto quelle, che queste riconoscano una egual causa nella loro origine, e quindi si debbano riguardare come uno è medesimo fenomeno elettrico, e tanto più, che è noto, che durante la soluzione de' metalli negli acidi, siccome in qualunque evaporazione si sviluppa l'elettricità (1). Lo stagno sciolto da Buchholz nell'acido muriatico, e inspessato alla consistenza di rob passava in cristallizzazione, allorchè egli versava dell'acqua sopra il medesimo, la quale rimaneva soltanto alla superficie della soluzione, senza mescolarvisi; Ritter ascrisse questa cristallizzazione ad una azione galvanica, che può avvenire tra due fluidi ed un metallo.

Richiedendosi in tutte queste cristallizzazioni saline oltre una particolar miscela, anche una

(1) Beigt Op. citat, t. 2, p. 1. 1801.

certa temperatura, certa quantità d' acqua, il libero accesso dell' aria, ed anche l' influsso della luce, come parti necessarie; e d' onde sono in parte sostenute, così sono queste le condizioni, sotto le quali sempre può aver luogo un processo galvanico, e noi non abbiamo verun fondamento per dubitare, che non debba succeder lo stesso anche in questi naturali fenomeni. Da un medesimo processo devon pure trarre origine le gigantesche cristallizzazioni degli scogli, ne' di cui differenti stati e posizioni formansi altri processi galvanici per mezzo de' quali si spiega l' origine delle sorgenti, e delle saline, delle miniere, ed altri corpi nelle viscere della terra (1).

Non meno la distruzione degli enti corporei dipende da una simile forza; mentre la natura è la creatrice, e nello stesso tempo la distruttrice de' suoi proprj prodotti, perchè la vita universale della natura consiste in una continua composizione e decomposizione tanto dell' organismo, che dell' inorganismo. Sotto l' influsso dell' aria, del calorico, e della luce non solamente i sali si alterano, ma le pietre stesse col tempo, i metalli si ossidano, e sotto eguali circostanze tutto ciò, che è organizzato, se cessata la vita organica, termina di esistere in questo rapporto, perchè si faccia luogo ed altri

(1) Sprengel von dem Bau und Natur der Gewächse 1812 p. 39. Principalmente però Steffens ha trattato tal soggetto nel suo Compendio, o Schizzo Geognostico-Geologiae.

prodotti di simil natura , e vengono a questi fornite le materie produttive (1).

La fiamma, è la luce fosforica sembrano pure derivare da un galvanico processo , quindi ambedue mantengono soltanto dietro l'influenza dell'aria atmosferica , ed estinguonsi in qualunque aria irrespirabile (2). Dessaignes nel di lui coronato scritto sopra le cause, e le circostanze delle varie fosforescenze deduce dalle sue sperienze , che questa luce nasce da un fluido , che è di natura elettrica , e perchè tutte le circostanze che favoriscono, ed intrattengono l'accumulazione dell'elettricità , concorron del pari a produrre la luce fosforica. Lo stesso pure osserva , che l'acqua ha una gran parte nei fenomeni di questo genere.

Essendo le pietre meteoriche composte di

(1) Sembra veramente , che il cambiamento della così detta materia inorganizzata nella materia così detta organica non possa oltrepassare certi confini , il che non avvenendo proporzionatamente la natura inorganica deve dar segno di alterazione. Data l'ipotesi , che fossero coltivati tutti i terreni suscettibili della terra , che tutti i semi fecondati si di animali , che vegetabili ottenessero il loro sviluppo , che i prodotti avessero gli stadij della vita più lunghi , e maggiormente si moltiplicassero , forse l'universo intero se ne risentirebbe. Ma la morte spontanea degl' esseri organici , il sentimento di distruzione ispirato nell' uomo , e negli altri animali , per cui l'oceano non presenta che un vasto campo di battaglie , e sul continente un animale distrugge l'altro , tengon la quantità della materia organizzata in certi limiti.

(2) Humboldt *Annalen der Physik* , t. I , p: 2.

Ferro e Nikel , tratto dalla Selce di Manganesese, Terra di talco, di Sulfuri, ed altri principj, egli non è inammissibile, che esse provengano dai diversi vapori sparsi nell'aria per mezzo di un processo elettrico. Che queste pietre venghin gettate da un distante Vulcano, o piuttosto dalla Luna, ripugna, ed alla esperienza, ed alla sana Fisica, e l'opinione, che esse esistano nello spazio circondante l'universo, e che approssimandosi a lor la Terra si infiammino per mezzo dell'attrito coll'aria, e si precipitino, sembra del pari sì paradossa quanto inverisimile. Tali ipotesi si ponno approvare soltanto sino a che si ignora la forza creatrice della natura. Quegli, che troppo di leggieri considerò e paragonò gli effetti di tutte le vitali forze naturali sarà certamente incredulo ed alieno dal persuadersi, che l'aria debba cangiarsi in queste metalliche pictrose masse, da cui verisimilmente, niuna di quelle parti costituenti puossi ottenere mediante una chimica decomposizione. Ma non è egli dimostrato da molteplici sperienze, che varie piante crescono nell'acqua pura, e nell'aria, se i loro semi vengano posti nella pura arena, nel solfo contuso, ed altri corpi insolubili nell'acqua? e invano cercheressimo nell'acqua, e nell'aria per mezzo di una chimica analisi le parti essenziali, che da queste piante noi otteniamo. Così anche gli animali producono una copiosa terra calcare con una materia nutritiva, che contiene poco o nulla affatto della terra medesima. In oltre noi sappiamo, che per mezzo delle scin-

tillé di una forte carica elettrica, un filo metallico non solamente si fonde, ma viene eziandio cangiato in vapore, ciò che non può fare un fuoco di fornello; che per mezzo dell'incendio spontaneo senza una causa esteriore alcuni uomini sì ripentinamente sieno stati combusti, che alcune parti rimasero intatte mentre altre erano sciolte in vapor fetido e fuligine, sicchè delle ossa stesse non sia rimasta veruna traccia. Noi non conosciamo gli essenziali principj della materia, e non possiamo quindi negare, che i corpi aeriformi possano passare in solidi, e viceversa con un total cambiamento della loro natura. Tutte queste metamorfosi della materia si fanno per un processo generale della natura, che viene modificato variamente secondo le diverse circostanze, e quindi offre diversi fenomeni e prodotti. Questo universal processo della natura non è spiegabile, come già sopra si è detto, se non per la reciproca attrazione centrale.

• Puossi da ciò a buon dritto conchiudere, che le pietre meteoriche non hanno meno origine per un processo universale della natura, che è identico con quello dell'elettricità, siccome anche i metalli, le differenti specie di terre e di pietre, e di altri così detti corpi inorganici riconoscono una simile esistenza, da un processo elettrico quantunque non sì rapido, ma successivamente e diversamente modificato, e che sono subordinati alle leggi polari. Dippiù noi osserviamo, che oltre la costruzione ordinaria della Pila Voltiana, con due differenti me-

talli, ed un conduttore umido essa può venir costruita da lamina di puro rame con un lembo imbevuto coll'acqua salsa, da due metalli senza un conduttore umido, da due metalli, ed argilla umida, da lamina di Zinco e di Carbone, di Zinco e Molibdeno, od anche Manganese, da Carbone e Piriti, o Argilla schistosa nera, di Marmo e Manganese, di Lava e Carbone di pietra, e Manganese di pietra schistosa e Zolfo, di pietra schistosa e Zolfo, di pietra schistosa e Manganese, di Rame, e Sal comune, di Carbone di legno, o petroso, con Basalto, o finalmente di Zolfo e Sal petroso, le quali materie presentano tutti i fenomeni galvanici in maggiore, o minor grado; che finalmente anche con delle lamine di coclearia armoracea, di barbabietole e di legno, di carne e di lamine di cervello ponno esser costruite attive colonne voltaiche, così non è più a porre in dubbio, che la terra, in cui tutte le condizioni di una Pila Voltiana si trovano nella più estesa differenza, e che può essere riguardata come una pila di tal sorta (1) per la cui attività hanno avuto origine, ed originansi tuttora tutte le specie di pietre, di terre, di metalli, sali, ogli empireumatici, resine de' monti, diverse fontane d'acqua ec. Non si trova una forza naturale conosciuta, alla quale si possano attribuire tali azioni, con

(1) Ebel ueber der Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge
t. 2, p. 244.

più di ragione, che non all' elettricità. Dippiù Davy stesso ha rischiarato le chimiche affinità per mezzo della dipendenza del processo elettrico, mentre giusta le di lui opinioni tutti i corpi che hanno fra loro una grande affinità chimica, od attrazione fra loro si trovano in uno stato di elettricità opposta; ed anche le parti di tutti i corpi possiedono la polarità, come la magnetite, e la tormalina riscaldata, la quale rotta in pezzi in ciascun di questi si manifesta l' opposta polarità (1).

La medesima opinione, che tutti i processi chimici vengono operati per mezzo di un processo elettrico, già esternarono molti Chimici eruditi. Io voglio qui soltanto citare alcune parole di Schweigers sopra la dimanda: se il processo chimico sia l' effetto di un processo elettrico, e le osservazioni chimico galvanico di Grotthusz registrate nel tomo settimo del Giornale di Chimica, Fisica e Mineralogia di Gehleni, dove l' ultimo nel fine delle sue osservazioni così dice: » quanto più si paragonano » i fenomeni dell' elettricità galvanica, con quelli » della Chimica tanto più si resta convinto, che » gli ultimi sono il risultato de' primi, cioè delle » tensioni elettriche, che i corpi chimici aggen- » ti acquistano per mezzo del mutuo contatto. » Quindi sino a tanto, che noi non potremo

(1) *Neueste Entdeckungen und Bemerkungen ueber den Prozesse des Erhbrennug, und die Natur der Wearme.* Un estratto nell' *Harles Jahrbuchern der deutschen Med. und Chirurgie.* t. II, Fascic. 1813.

» esattamente conoscere le leggi di queste ten-
 » sioni in tutti i corpi , e in tutte le circo-
 » stanze possibili , altrettanto la scienza delle
 » affinità sarà sempre imperfetta e contraddetta
 » da innumerevoli anomalie. E di vero noi
 » non abbiamo sino ad ora uno stromento sì
 » perfetto col quale si possa accuratamente mi-
 » surare lo stato elettrico , che pel mezzo del
 » contatto reciproco viene eccittato ne' corpi ,
 » anzi egli sarebbe più a desiderarsi , che i
 » naturalisti dirigessero il loro acume principal-
 » mente sopra questo punto , che noi forse (se
 » costì io mi posso esprimere) riconosceremo un
 » giorno come il centro di *gravità* di tutti i
 » fenomeni chimici ». Questo sarebbe certamen-
 te l' ultimo scopo delle nostre indagini nella
 cognizione della natura , di rinvenire cioè le
 leggi delle tensioni elettriche per tutti i corpi ,
 e sotto tutti i rapporti , intanto dobbiamo noi
 talvolta accontentarsi di uno sguardo gene-
 rale delle medesime , ed indagare le loro innu-
 merevoli modificazioni ne' singoli prodotti della
 natura , che forniranno un campo inesauribile
 alle umane ricerche.

In quella guisa che l' intensità , e la sfera
 d' azione di una Pila Voltiana è maggiore ,
 che non nelle di lei singoli paja di lamine , e
 ne' di loro singoli punti di contatto , così de-
 vono esse anche maggiori essere nei poli della
 terra , ed estendersi a grandi distanze sino agli
 altri corpi del nostro sistema planetario. Come
 una egual forza in que' corpi contenuta , così
 essa sta tanto colla terra , che in se stessa in-

un polare rapporto, che deve avere un influenza sulla di lei quiete e movimento, siccome anche ne' di lei periodici cambiamenti. Puossi da ciò dedurre, che il rapporto, e la reciproca influenza di questi corpi devonsi giudicar non solo giusta le leggi di gravitazione, ma anche secondo quelle della loro polarità, siccome, p. e., l'influsso del Sole e della Luna sul flusso e riflusso, sulla giornaliera declinazione dell'ago magnetico, sul germe e l'incremento de' vegetabili, sulla vita degli animali, e sulla maggior parte de' processi e cambiamenti naturali, che avvengono sulla terra e nel seno della medesima, siccome pure nell'atmosfera. Dai continui cambiamenti, o soltanto da quelli, che ritornano in certe epoche sulla terra; che dipendono dall'influsso degli astri; e particolarmente del Sole, trae la terra i germi di violenti straordinarie mutazioni e catastrofi, che sono originate parte mediante violenti diluvj ed innondazioni, parte da vulcani, terremuoti, uragani, da masse precipitatesi dai monti, e simili. Benchè questi ultimi fenomeni vengano rischiarati dalle forze, che agiscono nella terra, e sopra la medesima, ve ne sono però alcuni, che non ponno affatto spiegarsi senza un lontano influsso polare. Io riputai i fossili sparsi in tutte le parti del mondo avanzi d'animali e vegetabili dell'antico continente, che in parte esistono ancora attualmente, in parte però sono di già periti. Sono due le principali opinioni sopra questo rimarchevole fenomeno: molti naturalisti credono, che que-

sti animali, e vegetabili vivano ancora nelle regioni dove si ritrovano i loro avanzi, e che conseguentemente queste regioni, che erano un tempo anche sotto un più caldo clima hanno prodotto un'altra organizzazione diversa dalla presente; altri ascrivono questo fenomeno ad un'alluvione universale, che scorrendo dal Sud al Nord, inondò tutti i continenti con distruzione di tutte le creature viventi, e sparse dovunque gli avanzi degl'animali del Sud (1).

La prima opinione la quale presuppone un'altra qualità dell'Ecclitica diversa dalla attuale, e che deve essere sottoposta ai nostri sistemi planetarj, mediante un influsso polare, è contraria al calcolo di Laplace dietro il quale i cambiamenti dell'obliquità dell'ecclitica come conseguenze della gravitazione composta de' pianeti dee conservare un ciclo, che oltrepassa giammai i confini di $1^{\circ} 29$. Per la seconda opinione parla anche l'osservazione che la maggior parte di quelle ossa fossili degl'animali del Sud si ritrovano sparse nell'inondate regioni della terra, e che le selve fossili, sono la più parte dello stesso genere, che ora pure crescono in quelle regioni. Intanto nasce quì la domanda come il mare potè crescere ad una sì mostruosa massa per allagare colle disperse acque tutti i continenti, e d'onde nuovamente scomparse questa gran

(1) Ebel. Op. cit. f. 2, p. 424.

massa , ed immensurabile quantità d'acqua dopo l'inondazione , e come nuovamente abbia potuto farsi la popolazione della terra con nuovi animali . Noi comprendiamo bene , che per mezzo dell'azione de' terremuoti , e de' vulcani , per la formazione de' coralli , ed altri testacei , per la precipitazione della terra dall'acqua (d'onde l'arena , e le conchiglie si uniscono in una massa solida petrosa (1) , e non meno per l'infiltramento della terra per mezzo de' fiumi che metton foce nel mare , il letto di questo a poco a poco si diminuisce , e l'acqua deve innalzarsi , la quale può in seguito perforare la terra presentante una debole resistenza , porre sotto di essa grandi porzioni di continente , e da un'altra parte creare un altro continente . Che la terra nella di lei superficie già più volte abbia sofferti simili cambiamenti a noi lo mostrano le diverse specie di pietre , le quali anche su gl'alti monti hanno nella loro mistione varie in parte conosciute , in parte incognite conchiglie marine , ed altre arene , che una volta formavano il fondo del mare . Ma da queste parziali inondazioni non ben si rischiarano gli spandimenti degli avanzi degli animali del Sud , in tutto il Nord , ed in altre regioni del mondo . Se noi ricevessimo una inondazione generale

(1) Fine Beyspiel vom Wachsen des Steine aus Spalanziani Reisen in die beyden Sicilie . V. Boigts Magazin , . 2 , 4 , Capit.

della terra, dovrebbe la quantità d'acqua necessaria alla medesima; nella maggior parte derivare dall'aria; la quale avrebbe dovuto per un infelice influsso planetario in gran parte essere cangiata in acqua, ed indi nuovamente nell'aria ricevuta. Questo planetario influsso avrebbe dovuto agire non solamente dietro le leggi della gravitazione, ma piuttosto dietro le leggi polari perchè le chimiche naturali operazioni consistenti in decomposizioni, composizioni e trasformazioni de' corpi, non solo dipendono dalla gravitazione od attrazione centrale, quanto dall'influsso polare; quindi anche l'azione del Sole, e della di lui luce sulla vita de' vegetabili, e degli animali si operano non dietro le leggi della gravità, ma giusta le leggi polari, perchè essi agiscono sulla chimica stessa.

*Applicazioni delle Leggi Naturali Polari,
ai Fenomeni de' Corpi organici in genere.*

14. **S**E consideriamo ora anche i diversi fenomeni, e le azioni de' corpi organici, i quali tanto nella loro origine, che nel loro successivo sviluppo si manifestano, essi sembrano al primo sguardo tutt' affatto differenti dalle azioni de' corpi organici; perciò si diede il nome di vita alle azioni de' corpi organici, che si manifestano ne' loro periodi vitali, e di morta natura al loro stato inorganico, quantunque non a buon dritto, perchè anche fra questi corpi ha luogo una continua o reciproca tendenza, o azione dell'uno sull'altro, giusta le leggi galvaniche, in guisa che nulla si può in istretto significato riguardare come morto od inattivo, perchè ciascun corpo tra le sue proprie forze d'onde egli trae la di lui esistenza, e sugli altri agisce a lui li sottomette, o a loro divien soggetto, non è difficile il provar ciò anche relativamente alla differenza corporale de' corpi organici, per modo che nulla si può opporre in proposito. Imperciocchè in quanto l'organizzazione permette di esser ridotta ne' corpi organizzati ad una propria mistione e forma, ciò avviene a tutta la terra. e a di lei corpi fossili e minerali, e facilmente si potrebbe dimostrare il passaggio de' corpi non organizzati in organici, come

de' minerali in vegetabili, e di questi in corpi animali. In tal modo tutto ciò, che esiste sopra la terra, e dentro la medesima in istretto senso, è organico e vivo, ma in diversa maniera, e in grado diverso mentre così richiede la natura de' corpi.

I naturalisti che non si trovarono alla portata di rischiarare per mezzo delle loro conosciute fisiche, chimiche, meccaniche forze generali le azioni de' corpi organizzati, hanno stabilite delle proprie forze alle quali i corpi viventi obbediscono, e chiamarono la somma di queste forze, la forza vitale, la quale difende i corpi viventi contro la general forza della natura dirigente la di lei azione alla decomposizione de' medesimi, e che allorquando è estinta per mezzo della morte abbandona i corpi organizzati alla forza universale di decomposizione, al chimismo. Ma parecchi celebri uomini de' nostri tempi (1) abbastanza dimostrarono il volontario, la spontaneità di quella divisione, e diversità della forza, mentre questa supposta forza della vita non è niente altro, che la natural forza universale di attrazione e ripulsione, che vien modificata diversamente sotto varie circostanze, e perciò essa appare sotto diverse attività, e produce diversi effetti.

15. La natura de' corpi non risulta da essa stessa ma dal loro rapporto cogli altri enti

(1) V. Reil's Archiv fuer die Physiologie t. I.

corporei , perchè essi ciò che ponno , e ciò , che essi sono , lo hanno soltanto mediante la cooperazione degli altri ; quindi è che l'esistenza e l'attività de' corpi organici viventi , trovasi in stretto legame coi così detti inorganici , e la vita de' primi non può altrimenti sussistere , o comprendersi , se non per mezzo dell'influenza degli ultimi. Tanto era sino ad ora difficile l'accordare l'idea delle attività organiche , colle inorganiche , che si sono anche principalmente in questi nuovi tempi accuratamente esaminati i fenomeni delle vite , che anche l'idea della vita , cui accompagna un perpetuo circolo di creazione , o di distruzione , di organizzazioni , e disorganizzazioni soltanto può essere realizzata dalla natura considerata complessivamente , mentre si presenta il singolo nel tutto , siccome il tutto nel singolo ; del resto tutte le vite dipendono dall'eccitabilità , e dall'eccitamento . Si acconsentiva ciò , che la vita , eccettuate le più sublimi intellettuali facoltà , consistesse in un processo organico chimico nel quale si agita una metamorfosi perpetua , un costante cambiamento eterno della materia per mezzo di decomposizioni , nuove riunioni , precipitati e nuove combinazioni , e si rappresentò anche eziandio come un processo di combustione . Ciò nulla di meno rimase sempre a noi tale processo organico chimico tuttora oscuro sino a che noi fummo edotti per mezzo dell'azione dell'elettricità galvanica e della Pila Voltiana , che esiste nella natura una legge universale me-

dianche, la quale viene originato un processo chimico dal contatto di corpi o principj eterogenei sotto l'influsso dell'acqua, dell'aria, del calore e della luce, onde i corpi, che vengono a contatto si decompongono, e prendono, siccome già si è detto, nuove mistioni e forme. Per il che sono ora d'accordo la maggior parte de' Fisiologi, che il processo vitale siegua dietro le leggi dell'elettricità galvanica, e che conseguentemente i fenomeni vitali sieno parimente azioni dell'influsso polare, che ha luogo sì entro che fra i singoli organi di un corpo organizzato, e tra esso e i corpi esteriori, quantunque non sembrino ancora essere affatto certi relativamente a quest'influsso.

All'oggetto di illustrare separatamente la legge polare ne' fenomeni de' corpi organici viventi io credo che sarà meglio fatto, e non estraneo allo scopo di queste indagini, se io esponga primieramente le basi dalle quali dipende principalmente la base dell'elettricità organica, di quali modificazioni ella sia capace e come possono essere derivati, anzi debbano assolutamente derivarsi da essa i fenomeni vitali, tanto la riproduzione, quanto la sensibilità ed irritabilità poichè niun'altra natural legge è conosciuta, d'onde esse possano esser dedotte.

16. L'esistenza dell'elettricità animale è talmente dedotta dai fatti, che sulla medesima non puossi muovere alcun dubbio. L'elettrico organo della torpedine non solo ne mostra la sua esistenza, ma anche una forte azione

del medesimo, che è stata data a quest'animale per la propria difesa. L'esperimento galvanico, nel quale per mezzo del contatto di un nervo col suo muscolo di una rana, il muscolo vien costretto alla contrazione, siccome per mezzo dell'elettricità metallica ha obbligati al silenzio tutti gli oppositori dell'elettricità animale. Finalmente è dimostrato inoltre, che la base dell'eccitazione dell'elettricità, e di lei azione nella Pila Voltiana è riposta nel contatto de' corpi eterogenei, che ponno essere non solamente metallici, ma eziandio o vegetabili, od animali; puossi anche da questa legge universale arguire, che per mezzo del contatto delle fluide e solide parti, e loro principj eterogenei nasca in tutti i corpi organici, e si intrattenga anche ne' loro singoli organi un processo galvanico d'onde dipendono i loro individuali processi vitali, la loro mistione, organizzazione, e modo d'agire, alla qual conseguenza noi siamo tanto più autorizzati, in quanto che vediamo, che anche i processi vitali han uopo dell'influsso dell'aria, della luce e del calore al pari de' processi galvanici.

17. Siccome risulta dal sin quì detto, che i processi vitali sieno giuochi eccitati dietro le leggi galvaniche dell'elettricità galvanica, egli è dimostrato del pari, che una tale elettricità relativamente alla di lei azione sia suscettibile d'infinite modificazioni, che noi possiamo rilevare dall'infinita varietà de' di lei prodotti. Tutte le mistioni ed organizzazioni dei corpi organizzati provengono dal loro processo vitale,

devono quindi i vitali processi e le elettricità, che gli costituiscono, essere capaci di altrettante modificazioni, quanto si danno varie mistioni ed organizzazioni nell'intero regno animale e vegetabile; e parimenti nella stessa guisa, che la mistione e l'organizzazione riconoscono per fondamento la modificazione dell'elettricità organica, parimente anche la modificazione dell'elettricità organica è fondata sopra la mistione e l'organizzazione; ambedue devono pertanto essere considerate come coesistenti ne' corpi già organizzati. Ne deriva quindi, che ciascun corpo non che ciascun organo del medesimo hanno un'individuale modificata elettricità ed un individuale modificato vital processo secondo la propria specie; se le loro qualità fossero del tutto eguali, dovrebbero anche tutti gli animali e vegetabili tanto nel tutto che ne' loro singoli organi ricevere un egual mistione ed una egual organizzazione, e manifestare eguali fenomeni vitali, e non potrebbero essere differenti negli animali le ossa e cartilagini, i muscoli, i tendini, i nervi ec. e la corteccia, il legno, il midollo, le radici, i tronchi, le foglie, i fiori e i frutti.

Le varie modificazioni de' processi vitali galvanici si appalesano anche da che essi richiedono pure alla loro origine, e propagazione un diverso influsso de' corpi esteriori, e delle varie specie di corpi organici; quindi altri traggono la loro vita soltanto nell'acqua marina, altri nella dolce, ed altri nell'acqua putrida; altri in una pura atmosfera, altri in una

peggiore , ed altri in altri corpi organizzati ; alcuni producono in sè stessi il calore necessario alla loro vita , altri abbisognano del calore altrui , principalmente , più , o meno del calor solare , altri vivono nell' oscurità , altri sotto la terra , e ad altri è immediatamente necessario il lume solare ; altri principiano e terminano il loro periodo vitale ai primi tempi dell' anno , ed altri più tardo ; altri si cibano soltanto di particolari alimenti , certi invece ne sopportano diversi ; tutti poi han bisogno di un moderato influsso de' corpi esteriori tanto nel loro tenero che nel maturo periodo della vita ; così è pure per lo più relativamente alla varietà de' loro stati di sanità o malattia ec. Un egual mistione del seme con un' ineguale influsso degli agenti esteriori , causa un egual processo vitale , ed un egual prodotto organico. All' opposto un' egual mistione del seme sotto ineguale influsso de' corpi esteriori , cangia il processo vitale , e il suo prodotto più o meno degenera tanto nella mistione , che nella forma , o perisce del tutto. Da quì si intende l' opinione de' recenti Naturalisti , cioè che gli animali , e i vegetabili non abbian tutti potuto nascere nel medesimo luogo della terra , mentre in niuna parte della terra non si rivengono le diverse modificazioni delle esterne influenze , che richiedono i processi vitali de' varj animali e vegetabili. (1)

(1) Rudolphi Beyträge zur Anthropologie , und allgemeinen Naturgeschichte.

Egli non sembra perciò che sia impossibile, che essi anche continuamente possano nascere per il concorso di certe circostanze, d'onde ne possano provenire sotto un dato influsso dei corpi esteriori tanto nuovi animali che vegetabili, siccome altri corpi naturali, e che la terra non ancora abbia esaurita nella produzione di nuovi corpi la sua forza produttiva; come anche può avvenire, che da un influsso infelice degli esteriori agenti possano perire le intiere specie di animali, ciò che provano gli avanzi de' primi animali del mondo, che ora non più esistono. Ne' processi di decomposizione e composizione de' corpi inorganici, che operansi nello stesso modo dietro le leggi galvaniche avvien l' eguale relativamente all' influsso de' corpi esteriori; mentre per la diversità della mistione de' corpi reciprocamente agenti l'uno sull'altro, del loro processo galvanico, e della in seguito eccitata elettricità ricevono una diversa modificazione tanto quantitativa che qualitativa; per questa cagione richiedono anche l' influsso dell' acqua, dell' aria, del calore e della luce, ed altri corpi di diversa quantità e qualità, per ricevere questa o quell' altra mutazione, come puossi veder tuttociò nelle varie operazioni chimiche.

18. Poichè quindi la mistione e l'organizzazione costituiscono ne' già formati corpi organizzati i processi vitali e le modificazioni della loro elettricità, così egli è certo che nel seme o germe la miscela precede l'organizzazione, la di cui mistione già contiene le parti

eterogenee necessarie ad un proprio processo vitale, d'onde ne siegue la conveniente organizzazione. Quindi è fondata la principal base de' processi vitali e loro elettricità in una mistione conveniente a ciascuna specie di corpi organici, la qual mistione in se congiunge il seme de' parenti, indi costituisce un processo vitale, che tiene alla specie, e produce un ente dell'egual specie. Tal miscela si conserva nella di lei qualità in tutto il tempo della vita per un simile processo vitale, abbenchè la materia si rinnovi di continuo, ed intanto ella può ritenere la di lei qualità, in quanto è anche capace di conservare il processo vitale; perdendo però cotesta qualità in un certo grado il processo vitale in seguito non può sussistere, egli si estingue, e nella avvenuta mutazione della miscela passa in altro processo, in quello di fermentazione o putreficazione, il qual processo non meno si produce dietro le stesse leggi galvaniche, e sotto un medesimo influsso degli agenti esteriori. Che le miscele delle varie specie di animali e di vegetabili sieno diverse a noi insegnano l'odore e il sapore, che noi scopriamo ne' medesimi e ne' loro organi, anzi questa varietà rinviasi pure negli stessi individui d'onde dipendono le loro proprietà nei suoi processi vitali. L'infinita varietà di queste mistioni sembra dipendere dalle varie combinazioni tanto delle remote parti, che delle vicine.

Poichè in qualunque organo di un corpo organizzato risulta un proprio processo vitale

proveniente dal contatto delle sue parti fluide al qual processo egli deve la di lui organizzazione e capacità d'azione, così deve si nel medesimo produrre un' incitazione elettrica; d'onde ne siegue, che la produzione dell' animale, e in genere dell' elettricità organica, non è limitata negli animali siccome comunemente si è creduto, al cervello, ed al sistema nervoso; ma che essa nasce tanto nel cervello, e principalmente nella di lui sostanza corticale sì ricca di sanguigni, quanto in tutti gli altri organi, e che l' elettricità de' singoli organi coll' elettricità del cervello per mezzo di cambiamenti delle loro polarità agiscono reciprocamente gli uni sopra l' altro, e viceversa, e dan luogo alle così dette funzini animali. Parimente agiscono i singoli organi eccettuato il cervello l' un sopra l' altro per mezzo delle loro elettricità, si condizionano, e modificansi reciprocamente nelle loro funzioni che sono fuori della sfera della percezione e della spontaneità. In ambi i casi i nervi servono come conduttori dell' elettricità (1).

(1) Le Leggi, colle quali l' elettricità propagasi per mezzo de' nervi non ancor tutte sono cognite. Nel corpo animale, e nel di lui stato naturale, le polarità sembrano occupare gli estremi dei nervi. Sembra, che nell' atto, che un nervo propaga l' elettricità in una direzione, l' altro la propaghi in un' altra. Dai nervi essa elettricità propagasi nella midolla spinale, e da questa nei nervi. I consensi, le simpatie chiamate da Plaff riflessioni, delle impressioni, le attivazioni di Darwin, ch' egli spiega per

Già da lungo tempo fu osservato nei neonati senza cervello, senza capo, senza midolla spinale, anzi pure ove il cuore, i polmoni, e più visceri addominali vi mancavano, che anche senza tutto questo poté esistere la vita (*).

mezzo di contrazioni della sostanza midollare, gli eccitamenti diffusibili, e le sfere di azione di Reil, di Humboldt si devono subordinare al modo di propagarsi della elettricità nelle di lei differenti modificazioni, che ella subisce dalla diversa organizzazione, e venir spiegati per mezzo delle leggi polari.

(*) L' autore riportando le osservazioni di Busch, Malacarne, e le più recenti del Young risguardanti i feti accefali, dimostra all' evidenza, che la vita individuale degli organi, quanto alla rinnovazione della miscela, ed alla conformazione, è indipendente dal cervello e da molti altri organi, e rifiuta l' opinione del Morgani, dell' Haller, del Sandifort e dell' Otto, che ammettendo l' esistenza anteriore del cervello ne' feti accefali, ne attribuiscono la mancanza alla macerazione di questo viscere prodotta dall' idrocefalo. Anche laddove, dice egli, mancano il cervello, il cuore e i polmoni, le affinità degli organi, eccitate dal processo vitale attraendo il sangue arterioso pregno di ossigenio, e di parti nutritive, e ripellendo il venoso carico di idrogeno, azoto, ed altri principj suppliscono al difetto del cuore. Ciò però avviene anche negli animali forniti di cuore, non bastando la contrazione del cuore e delle arterie a spingere il sangue ne' vasi più tenui, ciò che dimostra la forza, che si richiede nelle iniezioni. In questi è poi necessario un cuore, perchè per la natura della loro missione molto più facilmente si corrompono, quindi volsi una circolazione, che rinnovi continuamente le parti.

In vano si ricorse ai ganglij, che in luogo del cervello dovevano esistere, dai quali in tal caso si derivava il succo nerveo vivificante, imperocchè l'esperienza di molti anni c'insegnò, che tagliato un nervo, che niuna connessione aveva col cervello, e coi ganglij, pure i muscoli ai quali egli si distribuiva per lungo tempo rimanevano irritabili, ed applicativi gli stimoli davano molte contrazioni, alle quali non potea bastare una sì poca quantità di fluido nerveo, che si credea per anco esistere nel nervo tagliato. La cosa quindi appare da se, cioè che quel ricevuto fluido nervoso, o meglio detto elettricità, si generi negli stessi muscoli dal contatto delle parti fluide e solide, sino a tanto che quelli ponno conservare la mistione necessaria alla vita, la quale produce per mezzo del conflitto coll'elettricità del corpo irritante una contrazione a cui il muscolo è atto per la di lui organizzazione. (1).

(1) L'organizzazione de' muscoli è tale che in questi organi l'irritabilità si manifesta nel sommo grado, e ne sieguono effetti corrispondenti meravigliosi, senza che l'organizzazione stessa venghi alterata. La mistione, e il meccanismo ne costituiscono l'individualità d'azione. L'ultima fibrilla, dice Cuvier, la più delicata appena sensibile ai nostri sensi, presenta pure una cavità, e si può riguardare come la riunione la più semplice delle molecole essenziali della sostanza carnea. Queste molecole, siegue egli, si formano direi quasi cristallizzandosi a vista d'occhio, allorquando il sangue si fissa. Fissandosi il sangue adunque, ei prende una forma, che tiene più al solido,

Ciò pur comprova l'esperienza: se cioè una coscia di rana per mezzo di più contrazioni viene esaurita non più ubbidisce allo stimolo; ma sente nuovamente l'azione del medesimo

depositando la così detta fibrina nel tessuto muscolare, la quale unendosi ad altri principj viene modificata in guisa da esser capace a subir contrazioni, la qual capacità manca alla sola fibrina del sangue. Il celebre Brugatelli, Medici e Gandolfi, hanno osservato, questa non si contrae sotto l'azione dell'elettrico. La missione de' muscoli vien più o men celermente alterata dopo la morte, lacerandosi le fibre con degli sforzi, a cui esse certamente avrebbero resistito durante la vita in cui la loro resistenza è così grande, che nulla va di più raro della loro rottura. De Haen ha però osservato nel tetano conservarsi la contrazione dopo morte; ciò che proviene dalla struttura capace a mantenere il muscolo in quella situazione una volta veementemente determinatasi. La circolazione del sangue nel muscolo non è necessaria perchè succeda la contrazione, giacchè questa ha luogo anche dopo morte, quindi la sola presenza di questo umore è sufficiente ma durante la vita la circolazione abbisogna alla rinnovazione dell'umore medesimo.

Nelle sperienze istituite sulle rane od altri animali, l'armatura metallica a contatto del nervo e muscolo forma una catena galvanica, e l'altra vien fatta dal sangue residuo ne' vasi del muscolo e toccante le fibre muscolari, da cui eccitata l'elettricità, e congiunta nel muscolo acquista una maggior intensità. Eccitata l'elettricità, pel nervo propagasi al muscolo, e venendo in conflitto coll'elettricità di questo ne eccita la contrazione.

dopo che ella sia stata lasciata in quiete ed abbia raccolta una quantità di elettricità, la quale continua a generarsi nel muscolo per il contatto delle parti solide e fluide, siccome

Onde eccitare il movimento de' muscoli volontari è necessario il conflitto dell' elettricità cerebrale, e de' muscoli. Avviene al *nutum voluntatis*, che mutate le polarità dell' elettricità cerebrale i muscoli or flessori or estensori si movono. Ritter osservò questa differenza tra l'irritabilità de' flessori od estensori, che chiudendo od aprendo la catena questi si contraggono sempre al polo negativo o d' argento, quelli al polo positivo, ossia dello zinco. Qual mutazione nasca ne' principj de' fluidi e solidi nel muscolo dal conflitto delle elettricità opposte, e qual sia la causa prossima della di lui contrazione, non si può determinare. Questo conflitto o nelle fibre muscolari, o ne' fluidi contenuti ne' vasi, deve produrre una mutazione, per cui le fibre si abbreviano. Humboldt attribuì ciò all' approssimazione degli elementi del muscolo. Il sig. Prochaska opina che ne' fluidi avvenga una rarefazione e gassificazione, per cui i minimi vasi intessuti alle fibre muscolari alquanto intumidiscono e rendono le fibre più brevi, piegandole in più punti, perchè non si dà ragione per cui l' elettricità debba agire più nelle solide che nelle fluide parti. O l' una, e l' altra, dice egli, di queste opinioni è vera, e non si può ammettere una terza spiegazione. Il fenomeno della contrazione, scrive l' illustre Tomasiu, può essere considerato come il seguito di un cambiamento chimico operato per una forza di attrazione, che non prova ostacoli. Rilassamento e contrazione, secondo Reil, sono due diversi gradi di coerenza nello stesso organo cagionati da un cambiamento della materia animale operata da uno stimolo. Ma da questi si riguarda

nella Pila Voltiana, e ciò fa sino a tanto che i muscoli puon conservare immutata la loro mistione (*). Ciò vien rischiarato pure dallo sperimento istituito da Ritter nel quale ar-

l'ossigeno come stimolo e non come restauratore dell'irritabilità e membro necessario ad eccitare la elettricità organica. I varj fenomeni che offrono le gambe delle rane messe in diverse soluzioni, e il cuore stesso tentato con diversi fluidi, si spiegano meglio dietro le mutazioni delle polarità; le contrarie direzioni del moto elettrico ora nel muscolo, ora nel nervo e simili, come puossi rilevare dagli sperimenti di Humboldt e Pfaff, dietro la maggior o minor receptività dell'organo sia questa indotta anche artificialmente all'eccitazione del processo elettrico, e finalmente dietro l'alterazione della mistione dell'organo stesso.

(*) La mutazione più o men rapida della miscela de' muscoli degli animali sottoposti agli sperimenti elettrici, è relativa alla classe, che occupano questi animali medesimi, ed al genere di morte, di cui sono periti. Ognuno sa, che le contrazioni si ottengono per più lungo tempo, negli animali a sangue freddo, siccome nelle testuggini, nelle rane, ed altri rettili, che non in quelli a sangue caldo, e più durano ancora se quelli sieno stati trucidati, o colpiti da altra morte violenta. La causa di questa differenza si riconosce nella propria organizzazione, e receptività, dietro la quale il processo elettrico spontaneo è più o meno accelerato, giusta le diverse circostanze, e condiziona gli organi in un modo negativo all'evoluzione ulteriore del processo medesimo. Tra queste circostanze dee pure annoverarsi la varietà delle stagioni che ha tanta influenza sulla varia intensità del processo elettrico organico, e conseguentemente sulla maggiore, o minore alterazione della mistione organica.

mò in una stessa maniera le coscie di due rane viventi, chiuse egli in una la catena, nell'altra lasciolla aperta, dopo trascorsa un'ora rinvenne egli che la rana della chiusa catena non era in verun modo più eccitabile, mentre all'opposto l'altra conservava ancora una assai viva eccitabilità. Ha quindi il vivace processo di ossidazione che accompagnò l'azione galvanica nella chiusa catena, distrutta la mistione necessaria alla vita, la quale non poteva venir cangiata sufficientemente per difetto della circolazione, e mediante la quale veniva sostenuto il vital processo durante fino a quel punto, nella stessa guisa, che nella Pila Voltiana si diminuisce la di lei azione in proporzione che i metalli si ossidano, l'aria circumambiente vien privata del di lei ossigeno e divengono conseguentemente incapaci ad intrattenere l'azione galvanica. Non è adunque verisimile l'opinione di alcuni Fisiologi sull'origine dell'elettricità animale, i quali giusta il primo parere di Ritter (1) facevano provenire dal contatto del muscolo, nervo e sangue. Il processo galvanico è assai più diffuso nella natura organica che il nervoso e muscular sistema, questo noi osserviamo ne' vegetabili e negli animali del genere de' Zoofiti senza che contro ciò che di-

(1) Beweis, dass ein beständiger Galvanismus den Lebensprozess. -- 1798.

mostra l'esperienza si possa con fondamento attribuire a questi animali, e nervi, e muscoli (*).

Inoltre noi vediamo pure che nella mistione del seme di ambidue i generatori ha luogo un processo vitale d'onde gradatamente sviluppansi il corpo organizzato, e i di lui organi; devono conseguentemente i nervi, i muscoli pur considerarsi come prodotti di processi già determinati e dell'elettricità, abbenchè per mezzo della comparsa di questo o quell'organo la vita venga eccitata a maggiori e più perfette azioni.

20. Ne' processi galvanici de' corpi organizzati ed inorganici suolsi separatamente considerare il Chimico e il Dinamico, quantunque essi sieno inseparabili, e non possa esistere il Chimico senza il Dinamico. Il Chimico consiste in un'ossidazione e dissossitazione, siccome su di ciò ne istrui la Pila Voltiana. In cotesta pila l'acqua e l'aria circumambiente perdono il loro ossigeno, quindi si dissossidano, i metalli si uni-

(*) Pare però, che potrebbe aver qualche grado di probabilità l'opinione del Ridolfi, il quale non nega, che in questi animali non si rinvenghino un distinto sistema muscolare, o nervoso, e nemmen tracce de' medesimi, ma crede che tanto il principio muscolare, quanto il nervoso, formino parte della mistione nella semplice organizzazione di questi animali. Non è men vero perciò, che il processo elettrico sia più esteso nella natura che non i due mentovati sistemi. V. Entozoa.

scono all'ossigeno, e diventano perciò ossidati, o calcinati. Da ciò risulta che negli organi animali la parte solida, la quale è una materia albuminosa (1) costante di principj eterogenei viene ossidata, poichè si unisce all'ossigeno,

(1) Il principio albuminoso come sappiamo dalla Chimica è il più rimarchevole, di cui constino le parti più prossime. Si ottiene immutato colla macerazione delle parti nell'acqua, la quale si fa spumosa, e viscida, e sottoposta alla cozione, l'albumina raccogliasi in fiocchi. Le parti che contengono cotesto principio, si raccolgono, e si fanno rigide, conservandosi indurate nello spirito di vino, esso è fluido nel sangue, più indurato nelle ossa per la predominante terra calcarea, nell'epidermide, nelle ogne, nei peli sembra accumulato ed essicato. La sostanza del cervello, e de' nervi è albuminosa, ma tutti gli organi hanno un che di particolare nella missione di essa albumina. Il cervello, p. e., resiste alla putredine assai, impedito l'accesso dell'aria al medesimo, diversamente tolto inacidisce, e comincia a dare copiosa ammoniaca. Quest'organo consta inoltre secondo l'analisi di Klaprot di $1\frac{1}{2}$ parte di terra calcarea, di soda, di acido fosforo solforico, e di poco solfo. È verisimile, che la gelatina consista in una modificazione del principio albuminoso sì facilmente mutabile, e che si produca mediante la cozione, perchè essendo la gelatina solubile nell'acqua, le ossa, le cartilagini, ed i tendini, che sono sempre circondati, e penetrati dal vapore animale acquoso, disciolta la gelatina dovrebbero perdere la loro coesione e la fermezza. La maggiore, o minor consistenza delle parti, il colore, la varietà delle medesime indicano i diversi stati del principio albuminoso, al quale, o vien tolto, o viene aggiunto qualche cosa dalle proprietà del processo chimico vitale, risultante dall'organismo,

che il sangue ha tolto all'atmosfera, e si unisce con quello, che è posto in libertà per mezzo della decomposizione dell'acqua, e conseguentemente il sangue, e l'acqua vengono dissossidati, per la perdita del loro ossigeno. Nella pila il processo galvanico si affievolisce colla progressiva ossidazione dei metalli, e colla dissigenazione dell'acqua e dell'aria, e finalmente si estingue, all'opposto egli continua nell'organo dell'animale. La causa di tal differenza rinviensi in ciò, che nella Pila Voltiana l'azione viene restituita se si esportino gli ossidi metallici che non posseggono più la necessaria eterogeneità all'eccitazione dell'elettricità, si purifichino i medesimi, e si uniscano per mezzo di un nuovo conduttore umido, e finalmente si permetta l'ingresso di una nuova aria atmosferica laddove la pila era rinchiusa in un recipiente. Potrebbero questi cambiamenti dell'acqua, dell'aria e di purificazione de' metalli essere intrattenuti per mezzo di un meccanismo, in tal guisa l'azione galvanica della pila continuerebbe come il processo vitale, dove appunto si dà questo caso, mentre cioè gli umori sempre muniti di recente ossigeno con fluida materia albuminosa e chilo si portano agli organi ed anche da essi vengano attratti, i quali umori formano una chiusa catena galvanica colla propria solida albuminosa materia in ciascun organo, nell'intimo contatto coi medesimi in cui la costantemente nuova eccitata elettricità si comprende in una continua neutrazione e disunione, e causa il processo vitale dove

fassi un cambiamento delle solide e fluide parti, queste irrigidisconsi, e in certa forma si cristallizzano, quelle all'incontro diventano fluide, le materie necessarie all'intrattenimento di questo processo si attraggono, le inutili e corrotte si escernono, all'oggetto di conservare per mezzo di questa mutazione la mistione organica in uno stato opportuno alla continuazione del processo vitale.

Proporzionatamente a quella celerità con cui si fa questa mutazione, anche il processo vitale si è più vivace, non che l'attrazione della nuova materia e la ripulsione delle materie corrotte.

Se le materie necessarie all'incitazione del processo vitale si diminuiscono e si aumentino le corrotte, il processo si fa debole proporzionatamente, ed anche si sospende. Questo processo agisce nella mistione organica, sì distruggendo, che producendo; ma l'ultimo effetto però ha luogo in tanto in quanto nuove materie continuamente si adducono e corrotte si eliminano, senza ciò la mistione perde la sua qualità propria, e il processo vitale passa in quello di putredine, come ciò si può vedere nel soprammentovato esperimento di Ritter, dove fra due rane armate, quella della chiusa catena, nella quale il processo galvanico avea luogo più vivacemente ma senza che concorressero nuove materie per continuamente intrattenerlo, tosto perdeva la di lei irritabilità ed assai celeramente passava nella putredine.

È facile a vedersi, che questo processo or-

ganico chimico succede per un giuoco dell'attrazione e ripulsione elettrica che occorre nelle diverse eterogeneità, che vengono a contatto giusta le varie modificate leggi dell'elettricità, abbenchè egli sia impossibile dimostrare come l'attrazione e ripulsione polare in ciascuno processo organico agiscano reciprocamente l'una nell'altra, e debbano modificarsi per modo che ne venga prodotta questa o quella mistione, metamorfosi, separazione, avvicinamento e cristallizzazione della materia, e come e d'onde provengano negli animali le frequenti terre calcari, il fosforo, l'acido urico, l'urea ed altri simili. Poichè le proprietà dell'elettricità ci conducono alla cognizione di una universal legge polare, la quale ne rappresenta la natura nelle di lei infinite modificazioni, ne' varj infiniti prodotti, così noi ci troviamo ancor ben lontani dal poter dare la causale di queste modificazioni individualmente per ciascun natural prodotto.

21. Il Dinamico del processo elettrico si può derivare principalmente dal movimento dell'elettricità, la quale colle di lei opposte forze dal punto di indifferenza corre dietro il di lei polo opposto, per nuovamente congiungersi al polo contrario. Questa corrente dell'elettricità si chiama una tensione elettrica, come già più sopra abbiamo avvertito. All'oggetto di maggiormente rischiarare le proprietà della tensione elettrica, voglio io ancor per poco tener dietro al già sovra esposto, acciò indi ne risultino importanti conchiusioni per le azioni polari.

Siccome nella Pila Voltiana, delle due lamine una viene elettrizzata positivamente, e l'altra negativamente, così esiste fra loro una tensione elettrica, che però deve riguardarsi come somma delle singole tensioni, che han luogo fra i loro punti di contatto. Essendo nelle due lamine l'una all'altra contraposte sì numerosi i punti di contatto, molte tensioni parimente devono nascere, mentre ciascun punto di contatto, nel punto opposto provoca una contraria elettricità, le quali contrarie elettricità neutralizzandosi continuamente, e nuovamente decomponendosi producono un chimico processo. Queste singole tensioni de' punti di contatto formano fra le due lamine una tensione comune, di cui l'un polo si trova in una lamina, e l'altro nell'altra, e questa tensione comune, è eguale alla somma delle singole tensioni dei punti di contatto. E nella stessa guisa, in cui si comportono le singole tensioni de' punti di contatto relativamente alla tensione di un solo pajo di lamine in quanto alla loro azione, colla tensione dell'intera Pila Voltiana, nella quale allo stesso modo si offrano i due opposti poli, d'onde la tensione elettrica corre verso il di lei polo opposto; così confluiscono le tensioni elettriche, che provengono entro e fra i singoli corpi della terra, nel loro continuo mediato e immediato contatto, grande o piccolo, debole o forte, in questa o nell'altra maniera modificate giusta la varietà dei corpi, che vengano a contatto, in una universal tensione della terra, la quale deve pur essere

eguale nella di lei intensità alla somma delle tensioni di tutti i corpi, ed ai di lei opposti poli d'onde ella può nuovamente scaricarsi nell'altro opposto polo con una forza proporzionale alla di lei intensità anche in grandissime distanze. Questa forza sparsa verisimilmente in tutta la natura appartiene anche alla terra, ed è diffusa in tutti i di lei corpi in differente proporzione, perciò ella esce più, o meno dal di lei equilibrio per più forte o più debolè forza contraria, e tende sempre a nuovamente riordinarsi. Volendosi quindi elettrizzar fortemente l'eccitatore della macchina elettrica deve necessariamente essere in comunicazione colla terra, la quale si è una fonte inesauribile, a motivo delle di lei parti acquee costituenti. Quindi si scaricano anche le nubi grvide di elettricità, per mezzo del tuono, del lampo e della pioggia, ove nuovamente sembra stabilirsi un certo equilibrio fra l'elettricità atmosferica e l'elettricità terrestre. Un simile turbato equilibrio a noi appalesano soventi diversi animali, p. e., le rane, i pesci, le sanguisughe, i ragni, e simili. Anche gli uomini sembrano provare una specie di oppressione, ed hanno presentimento negl' imminenti temporali, tempeste, nembi ec. (*).

(*) Già Bergero disse di molti animali presaghi della pioggia „ Ante illius adventum varios insolitos motus, et vociferationes edant „ e l' incomparabile Menzini „

Senti dal fondo gracidar la rana

Indizio certo di futura piovà ec.

22. Che la tensione elettrica sia una maniera di movimento a noi dimostrano le figure di Lichtenberg, le quali ponno esser prodotte per mezzo dell'elettricità sopra una spolverata lamina di vetro; ciò mostra a noi anche il vento, che ci soffia incontro da una punta di corpi elettrici; e ciò pur vediamo nella scintilla elettrica, che slanciasi dietro una forte carica da un polo all'altro anche in distanza considerevole. Se gli opposti poli vengano congiunti per mezzo di un conduttore, l'elettrica tensione propagasi per questo in grandissime distanze.

In alcuni individui della nostra specie si osserva talora una sorprendente sensibilità relativa allo stato igrometrico dell'atmosfera, effetto del diverso stato elettrico della medesima. Ricard de la Prade riferisce l'esempio di una donna dell'età di 50 anni, di una pinguedine considerevole, e d'un temperamento eminentemente linfatico, la quale dodici ore prima, che il cielo dia il menomo segno di nembro prova un general mal essere, il di lei volto si fa vermiglio di pallido ch'egli è ordinariamente, e lagnasi di peso alla regione epigastrica, la di lei respirazione è frequente e laboriosa, e se ella dorme si sveglia improvvisamente. A misura che il tuono si fa sentire si aggravano questi sintomi, il movimento del cuore diviene irregolare, l'ammalata è nel più grave spavento. Cessan poi alcune ore dopo che ebbro fine queste turbe atmosferiche. Ciò però, che è maggiormente a rimarcarsi si è, che vien travagliata da simili sintomi allorquando il temporale ha luogo nei paesi vicini.

V. Memoire sur les effets, que produissent les orages sur l'homme, e les animaux.

Questo movimento della tensione elettrica ha pur fatto nascere l'opinione che, l'elettricità sia un proprio imponderabile fluido ora emanante dai corpi, or rientrante ne' medesimi, ma egli sembra piuttosto, che essa sia fondata in un movimento oscillatorio, e consistente in una reciproca attrazione e ripulsione, che nasce ne' singoli punti di contatto de' corpi toccantisi, perchè ne' punti opposti, si presentano giusta le leggi galvaniche i due antagonisti l'ossigeno e l'idrogeno, i quali continuamente si neutralizzano e nuovamente si separano. Coste neutralizzazioni, e disgiunzioni continue de' singoli punti di contatto, che anzi possiamo dire degli elementi sembrano accompagnare l'attrazione e ripulsione che han luogo in un minimo tempuscolo od intervallo, e propagarsi per mezzo de' conduttori dell'elettricità piuttosto secondo la loro lunghezza, con grande celerità in qualunque distanza, siccome il suono. Solendo la natura essere la stessa tanto nel grande, quanto nel picciolo, così noi possiamo percepire l'oscillante movimento della tensione elettrica per reciproca attrazione e ripulsione de' piccioli corpi in un tubo vitreo elettrico, o ancor meglio nel giuoco elettrico delle campane, od anche nel movimento oscillatorio di un picciol globo di sugaro sospeso liberamente fra due poli elettrici, principalmente poi nelle continuanti oscillazioni dell'ago magnetico fra i poli opposti di due colonne elettriche dell'Abate Zamboni preparate

con carta d'oro o d'argento (1). Poichè tutti i corpi trovansi in un contatto mediato o immediato, non eccettuati i corpi stessi celesti, i di cui immensi intervalli sono riempiti da un corpo sottile aeriforme, ne siegue che il movimento della tensione elettrica si propaga più o meno da un corpo all'altro, mentre le minime parti de' corpi intermedj sono più o meno atte ad entrare in un polare rapporto (*).

Per mezzo di una simile polare emanazione de' corpi è fondata la reciproca universale attività de' medesimi, la quale attività si chiama la vita cosmica, essa congiunge il processo di contatto de' corpi reciprochi in un tutto, senza che vengano tolte le lor proprie qualità, e senza che venga impedita l'accumulazione parziale dell'elettricità negli opposti poli.

(1) V. Op. citat.

(*) Sotto questo aspetto non sono da rifiutarsi le opinioni di Mead, di Balfour, Guilbert, Toaldo, Penada e Darwin, risguardanti l'influsso de' corpi celesti sul corpo animale. Non meno all'elettricità dice il chiarissimo Rubini, devono rivolgersi le ricerche nostre se vogliamo fare rimarchevoli progressi nello studio delle epidemie. Il cambiarsi dello stato fisiologico dell'uomo nelle diverse stagioni dell'anno, d'onde al dire del profondo Hildebrand ne derivano le opportunità determinate alle malattie, sviluppatasi dietro qualunque causa occasionale, ed aventi un carattere analogo ai tempi medesimi dell'anno, è pure un effetto dell'alterazione del mentovato polare rapporto esistente fra i corpi del nostro globo, quegli a lui intermedj, ed i corpi celesti.

23. Dietro tali sì chimiche che dinamiche proprietà dell'elettricità, dobbiamo noi pure considerarla ne' corpi organizzati, e principalmente negli animali. In ciascun organo il solido è in contatto col fluido, d'onde l'ultimo nel primo forma quasi parte essenziale, e in parte anche ogni solido vien penetrato dagli umori sciolti in vapori.

In ciascun punto dove queste parti costituenti si toccano presentansi gli opposti, l'ossigeno, e l'idrogeno, e ne nasce la tensione elettrica, nella quale essi opposti costantemente e reciprocamente si neutralizzano e nuovamente disgiungonsi, e con ciò formano l'animale processo di assimilazione. Queste singole tensioni de' punti di contatto costituiscono insieme una principal tensione propria a ciascun organo, e particolarmente modificata giusta la di lui propria miscela ed organizzazione, onde queste non solo conservansi per mezzo del cambiamento della materia, ma anche gli organi hanno una vicendevole dipendenza per mezzo delle loro emanazioni polari, affinchè possano reciprocamente condizionarsi, modificarsi ne' loro processi vitali e funzioni, secondo le loro proprietà contribuiscono al tutto. Così anche nel corpo animale tutte le tensioni parziali di tutti gli organi concorrono in una sola tensione dell'individuo, come più toni ad un accordo nella quale consiste, la propria vita la sanità, e il proprio temperamento, e per cui un individuo coll'altro viene in rapporto polare, siccome pure con tutti gli oggetti esteriori. A

ciascun sarà cognito un tale paragone delle tensioni elettriche coi toni, perchè è più che verisimile che pure quelle tensioni consistino in un movimento oscillatorio dell'elettrica attrazione e ripulsione delle minime parti, e che per mezzo di conduttori si propaghino da un organo all'altro, principalmente in linea longitudinale. Oltre ciò le oscillazioni de' suoni, giusta l'opinione di Oersted's (1) dipendono parimente dall'elettricità mentre la polvere nelle figure sonanti, si tiene più fermamente nelle linee marcate dalla polvere stessa che non negl' intervalli, il che sembra essere effetto dell'elettricità perchè in queste linee, la lamina vitrea colla polvere a lei sovrapposta strofinata coll'arco del violino riceve una contraria elettricità, ciò che non si osserva negl' intervalli, o soltanto in minimò grado. Imperocchè come le oscillazioni de' tuoni sono capaci d' infinite modificazioni, da cui noi distinguiamo la voce di ciascun uomo, e di ciascun animale, e i toni de' varj stromenti musicali; anche le tensioni elettriche devono potere assumere tante infinite modificazioni, quanti diversi organi e corpi esistano, i quali noi dobbiamo riguardare come prodotti di quelle tensioni elettriche, e quante modificazioni diverse ponno subire i vitali processi degli organi, per mezzo della

(1) Versuche ueber die Klamfiguren, in Gehlensn's Journal fuer die Chemie, Physik und Mineralogie, tom. 8.

loro azione reciproca e dell'azione de' varj stimoli, se noi riflettiamo, che le impressioni di stimoli assai differenti ponno pervenire ai nostri sensi, per mezzo di un movimento propagato sino al cervello, sembra che questa mozione in niun modo possa essere un mero afflusso di un fluido, poichè questo potrebbe solo esaltare più o meno la sensibilità mediante un più o men forte influsso, ma non sarebbe valevole a caratterizzare poi le diversissime sensazioni che noi riceviamo per mezzo de' sensi; perciò i moti per cui a noi arriva la diversa sensazione degli stimoli potrebbero venire modificati altrettanto diversamente quante si danno per noi diverse sensibili proprietà de' corpi, come anche il tono propriamente modificasi nella voce ed organi della loquela degli uomini, che ciascun uomo può esser conosciuto anche soltanto dalla propria voce. Così anche Perolls, ne' di lui sperimenti sulla propagazione de' suoni, ritrovò che il tono era diverso non soltanto nella intensità, ma anche nel suo genere, secondo che egli conduceva il suono di un orologio da tasca con verghe di varj legni, e metalli, o con tesi nastri di diverse materie. Parimente offrono i toni un diverso tenore, secondo che si eccitano in diverse specie di arie, e per diverse arie vengono guidati, dal che puossi conchiudere, che anche la menzione della tensione dell'elettricità animale riceva una diversa modificazione, e possa produrre una sensazione diversa, a misura che essa vien causata da stimoli differenti.

In fatti la natura della tensione elettrica dei processi vitali non è tanto differente dalla natura del tono, come per avventura potrebbe credersi. L'influsso de' toni sull'armonia delle sensazioni, e su tutto l'uman corpo è sì evidente, che fra essi non si può non trovare una concordanza. Chi non sa come ne dilettono i grati armonici modulati toni, formino a tacere gli affetti tumultuosi dell'anima, riconducono in essa la quiete e la tranquillità, e come all'incontro, gli aspri, i falsi, idisarmonici toni a noi ingrati riescano? La musica è talmente radicata nella natura dell'uomo, che sembra colla medesima, e non da esso inventata. Ella è l'espressione delle tenere sensazioni e della gioia e insieme il mezzo di ispirare sensazioni eguali; devono pertanto essere analoghe le oscillazioni nelle quali consiste la natura de' toni, colle oscillazioni della tensione elettrica de' processi vitali. Gli antichi hanno già conosciuto il potere della musica nell'eccitare le varie sensazioni, e affetti dell'animo, e l'applicarono a differenti scopi. L'esperienza insegna che una forte e numerosa musica inspira a guerrieri coraggio ed energia, e nelle feste popolari una petulante allegrezza, e diverse gesticolazioni, una musica dolce è più atta nel tempio ad eccitare la divozione, e ne' funerali estorquer il dolore, e la compassione. Narra la storia, che il suonator di flauto Timoteo per mezzo de' frigi toni poneva Alessandro in furore, e che questi veniva nuovamente calmato dalle dolci canzoni Lidiche; che Davide colla di lui arpa valea

ad alleviare la tristezza di Saule, e varj antichi Medici raccomandavano la musica qual rimedio per diverse malattie sì dello spirito, che del corpo.

Da queste cose tutte appare sufficientemente l'uniformità del movimento, che accompagna i toni con quello della tensione dell'elettricità animale. Lo stesso é dell'azione della luce sulle nostre sensazioni, mentre la di lei attività sembra egualmente consistere in una tensione elettrica, od in un simile movimento (1), pure variamente modificato giusta la diversità de' colori, e loro mistione, poichè un vivo ed alterato contrasto della luce e dell'ombra, e la discordanza de' colori in una pittura ci offendono altrettanto, quanto ne diletta la loro armonica composizione quanto non è differente la sensazione, che eccita in noi la vista della natura nella sua veste di primavera in un giorno sereno, dovè tutta la natura è vivente, da quella che in noi produce il verno nel suo

(1) Giusta le più recenti scoperte ed osservazioni di Davy sul processo della combustione e la natura del calorico, calorico e luce non sono proprie sostanze e differenti dall'altre materie, la combustione è secondo lui il prodotto di un'azione chimica. In tali corpi che l'uno coll'altro assai rapidamente congiungonsi, gli elementi reciproci attraentesi sono in un violento movimento e se essi vengono separati per mezzo della loro ripulsione polare l'un dall'altro, propagansi in angustissime linee per lo spazio vuoto, ed appaiono quindi come calorico e luce radiante. V. Harles *Jahrbücher der Med. und Chr.* t. II., fasc. I., 1815.

tristo abito, dove tutte le cose a noi non presentano che solitudine? Quanto più grata sensazione cagiona in noi la simetria delle parti negli animali e vegetabili, non che nei prodotti dell'arte, che non la turbata proporzione e disordinata? E quanto non è egli più grato un' agile movimento del corpo, che non un goffo, e rozzo? Tali cose tutte noi vediamo e contempliamo per mezzo di un diverso modificato movimento della luce, mentre questo movimento passa in quelli delle tensioni elettriche de' nostri organi, e intanto si promuove o si turba mediante quest' accordo od armonia delle tensioni di tutti gli organi in quanto sono anche a noi grate, od ingrato le impressioni degli oggetti.

Lo stesso deve avvenire relativamente agli altri sensi, perchè ciascun stimolo, che viene a contatto delle solide e fluide parti degli organi de' sensi, per la provocazione delle opposte polarità, deve produrre una mutazione nella tensione elettrica de' loro processi vitali, la qual mutazione da noi si percepisce allorchè ella per mezzo di un conduttore, de' nervi comunicata al cervello causa nella sua tensione elettrica un simile cambiamento. Considerate tutte queste cose, dobbiamo intendere perchè in uno sconcerto dello spirito, dove le elettriche tensioni de' singoli organi del cervello si trovano in disequilibrio, l'armonia del medesimo si soglia per la più parte restituire, per mezzo di grati, e moderati stimoli di qualunque genere coll' allontanamento di tutti gli ingrati agenti, per-

chè egli non tanto sembra di pendere della turbata organizzazione del cervello, quanto dalla dinamica turbata tensione del medesimo, e un tal disordine può nascere anche per un influxo polare de' rimoti e morbosi organi, quindi anche nel cervello dei periti da cotesta affezione niuna affatto o nessuna rimarchevole mutazione rinviensi, che non potesse, ritrovarsi anche nel cervello di que' soggetti, che non furono affetti da sconcerto dello spirito di sorta. L'esperienza in seguito attesta relativamente a' movimenti oscillatorj della tensione elettrica, che cioè le sensazioni continuano per qualche tempo anche se già sien cessate le impressioni degli stimoli, che le eccitarono, come a cagione d' esempio una corda, od una campana dopo esser state tocche, ancora continuano per qualche tempo nelle loro sonore oscillazioni; in tal guisa si spiega anche il fenomeno, che a noi presenta il carbone ardente allorchè si move rapidamente in circolo, cioè che il circolo igneo a noi appare sia continuo, e non interrotto. Anche Ritter allorchè egli galvanizzavasi percepiva nelle sue orecchie un tintinnio, e un certo tono.

24. In oltre nella tensione elettrica deesi attendere a questa eminente e rimarchevole proprietà, che cioè nella medesima possono contemporaneamente aver luogo molteplici, e varj modificati movimenti od oscillazioni; mentre se due o più stimoli agiscono in noi simultaneamente, noi li sentiamo tutti se la nostra attenzione non sia distratta. Per mezzo del tatto,

percepriamo noi la forma de' corpi, la gravità, il calore o il freddo, la durezza o la mollezza, le siccità o l'umidità ec., quasi nel medesimo istante; nella lingua il sapor acido, dolce od altro insieme; cogli occhi il movimento, la figura, i varj colori, e per mezzo delle orecchie varj toni simultaneamente. Deve quindi ciascuna di queste proprietà dei corpi causare un particolar cambiamento ne' movimenti della tensione elettrica degli organi dei sensi, che per mezzo de' nervi subitamente al cervello propagansi senza turbarsi, e quindi tutti ponno essere distinti. L'impressione di un oggetto, il quale agisce sopra i nostri sensi esterni essa non può in altra maniera pervenire al cervello ove da noi vien percepita, se non che per un propagato movimento. Così siccome niuna parte costituente della campana sonante arriva al cervello, per mezzo de' nervi, ma soltanto un movimento eccitato nelle orecchie per mezzo del di lei suono, lo stesso dee avvenire parimente anche in riguardo alla percezione della luce, de' tacti, degli odori, e dei sapori perchè niun'altra emanazione, se non che i propagati movimenti per mezzo dei nervi può penetrare al cervello con quella celerità con cui noi ne percepriamo le impressioni. Parimente quando noi vediamo in un oggetto più colori nello stesso tempo, o udiamo due o più toni in una volta, o consideriamo nello stesso tempo altre odorose supide e sensibili proprietà de' corpi, devono contemporaneamente tante diverse oscillazioni della ten-

sione elettrica penetrare i nervi senza confondersi. Noi vediamo questa proprietà di movimento nell'acqua ferma e stagnante dove i cerchi ondeggiamenti nati da piccioli corpi entro essa gettati, continuano a muoversi reciprocamente l'un verso l'altro in tutte le direzioni senza che un solo arrechi il minimo impedimento; per tal guisa muovonsi le oscillazioni di più toni contemporaneamente per mezzo dell'aria; nulla affatto interrotti in qualunque direzione; e non meno non confondonsi i raggi luminosi nel loro movimento in tutte le possibili e molteplici convergenze. Che questa proprietà di propagare il movimento oscillatorio senza che esso venghi turbato in tutte le direzioni, non soltanto convenga ai corpi fluidi, ma eziandio ai solidi, noi lo vediamo da ciò che il suono vien propagato per mezzo de' corpi solidi, e ancor meglio per mezzo dell'aria con una celerità prossima alla luce. Benchè questa proprietà di movimento nella tensione elettrica non sia ancor conosciuta nella macchina elettrica quanto nella Pila Voltiana, ove nessun sperimento relativo si può istituire, pure per mezzo de' nostri sensi si percepisce.

25. Le tensioni elettriche degli organi, d'onde pure dipende la loro receptività verso gli stimoli, siccome anche la loro concordanza od accordo che indi ne deriva, alla continuazione della vita e della sanità, e di cui io già nel principio di questa sezione ho fatto parola, non sono monotone e sempre le stesse; esse cambiansi dietro certe leggi, secondo che ri-

chiede il bisogno del cambiamento degli stimoli. Da qui nasce un senso che ci determina alla scelta ed all'uso degli stimoli; da ciò il senso della sete e della fame, dell'inclinazione al movimento od alla quiete, al sonno od alla veglia, ec. Così pure noi veniamo infastiditi da un medesimo stimolo quantunque grato, se esso non si cambj. Appare per se stesso, che quest'accordo od equilibrio impedito dalle tensioni de' singoli organi, giusta la minore o maggior dignità di questi relativamente alla vita, debbano venire turbati.

Poichè niun corpo può subire un cambiamento senza l'influsso di un altro, così deve esservi un opposto fra loro, d'onde ha luogo fra loro la reciproca influenza, e questo opposto consiste in un opposta polarità che chiama un corpo nel mediato od immediato contatto con un altro; lo stesso avviene nell'influsso reciproco degli organi, e nell'influsso de' stimoli esteriori ne' medesimi. Devono quindi le polarità degli organi non sempre essere le stesse, ma passare da positive in negative giusta i diversi rapporti, e da negative in positive; nel mentre che il sitibondo gusta l'acquosa bevanda, ma non colui che non ha sete, così deve in quest'ultimo essersi impadronito dell'organo del gusto un altro rapporto polare contro l'acqua. Perciò dice anche il sig. Reil nel suo trattato sopra la centricità degli organi: » la tensione e la receptività di ciascun organo ondeggia sempre come il flusso e riflusso, il di lei equilibrio vien sempre turbato, e neo-

vamente si ripristina però in un modo determinato, sicchè il tutto non si perda, e in una perpetua fluttuazione consiste la individualità (*).

(*) È meraviglioso il veder come gli organi, oltre all'essere in un continuo movimento oscillatorio delle loro molecole che costituisce l'individuale tensione elettrica e d'onde ne nasce il processo di assimilazione, possano in oltre subire l'azione di tanti variati agenti e modificarsi continuamente nella loro tensione, senza che vengano in proporzione sensibilmente alterati. È duopo veramente il conchiudere che la tensione elettrica totale dell'organo e i di lei cambiamenti nella polarità facciano in una direzione analoga, e secondo la forma, dietro la quale è costruito l'organo medesimo. La costruzione del tono di Eschenmayer che stabilisce le varietà di questo, giusta i tre stati della parabola, e loro gradazioni, viene applicata dal già più volte citato Oken alla varia maniera d'esistere della tensione organica; e secondo il medesimo i colori si formano giusta le proprietà del circolo, gli odori giusta quella delle Iperbole, e i sapori dietro quell'Ovale, tutte le varietà non sono che una modificazione della curva ch'ei chiama elettrica. Was-hier, dice egli, a p. 126 (1) „ von Tönen und gerüchen gesagt ist, gilt natürlich zuerst von Electrismus woraus zunächst folgt dass dieser beider Qualität nicht bloss auf dem einfachen Gegensatz zwischen positivem und negativem Pol beruht, sondern die Qualität hängt ab von dem verschiedenen Modus existendi beider Pole gemäss dem Wesen ihrer Curven „ In qualunque direzione però determinisi la tensione elettrica totale dell'organo in questo, essa per lo più, siccome disopra ha avvertito l'Autore, propagasi per mezzo de' nervi da un organo all'altro in linea longitudinale.

(1) L. C.

*Applicazione delle Leggi Naturali Polari
al modo d'agire de' vegetabili.*

26. **H**o io, assai lungamente parlato dell'elettricità organica; perchè col mezzo della miglior cognizione della medesima dee esser dedotta l'applicazione delle idee polari al modo d'azione de' corpi organici. Voglio pertanto dietro tali stabiliti principj relativi a questa elettricità, trattare delle azioni vitali de' vegetabili, particolarmente di quelle degli animali. Il seme di una pianta non peranco contiene in se rinchiusa la pianta che dee escirne con tutte le di lei parti e che indi svilupparsi dee in tutta la sua piena forma e dimensione, ma soltanto contiene il germe che è una propria mistione di principj o materie eterogenee, di cui consistono nel seme perfetto, gli stami, i cotiledoni, i vasi seminali, e nel seme imperfetto la mistione avente nessuna particolar forma, la qual materia fornisce la base ad un proprio processo vitale, ed in seguito la proveniente pianta. Lasciansi pur vedere in alcune gemme dell'albero, le entro rinchiuse foglie e fiori, come parimente nel seme i vasi seminali e il germe consistente della pianta futura, e della radice, le quali poi per mezzo di un preceduto processo vitale vennero formati dagli umori del legno, e dalla corteccia dell'albero. Certamente niuno ha per anco potuto dimostrare già prima della loro origine le gemme nel legno o

nella corteccia, siccome parimente si è poco in istato di dimostrare nel seme futuro. La prima causa dell'origine della gemma e del seme è riposta pertanto in una propria mistione delle solide e fluide parti la quale è il fondamento di ogni processo naturale e vitale, ma questa mistione sola non è per anche in grado di porre in attività il proprio processo vitale, perciò è necessario l'accesso dell'acqua, dell'aria atmosferica ed un certo grado di calore, senza di cui il processo vitale non può aver luogo; nella stessa guisa, che non può esistere processo nella pila Voltiana senza tali condizioni. Poichè eguali condizioni producono un' eguale azione, così il processo vitale delle piante germinanti deve pur essere un processo galvanico, e farsi giusta le leggi polari. L'acqua, l'aria e il calore unitamente alla propria miscela delle parti del seme formano così i necessarij membri della catena galvanica, dei quali niuno può essere assente, se deve aver luogo l'attività del processo vitale.

27. In tutti i punti ne quali per attrazione centrale del seme si toccano l'acqua penetrante, l'aria, il calore colla materia della mistione, ne nascono le ripulsioni degli opposti poli, i quali continuamente neutralizzandosi e dividendosi producono altrettante tensioni elettriche per la di cui azione ha luogo il chimico processo di assimilazione, mediante decomposizioni e nuove composizioni della materia. Confluendo le tensioni de' singoli punti di contatto in una tensione comune della pianta ger-

minante, come nella pila Voltiana, così per mezzo della di lei comune tensione entra pure la pianta in un maggior polare rapporto coi corpi circondanti, mediante il di cui normale influxo essa riceve la di lei ulteriore formazione, e dietro un influxo abnorme de' medesimi. Sia, p. e., dell'acqua imbevuta di materia troppo caustica, sia dell'aridità o del gran freddo, sia di un bruciante calor solare e simili il processo vitale vien tanto più facilmente anientato, quanto più tenera si è la pianta germinante, mentre da queste cause si scompone o si corrompe la mistione necessaria all'eccitazione del processo vitale. Del resto l'ulteriore formazione tanto de' vegetabili che degli animali, è parimente sotto un influxo meccanico dei corpi esteriori, per cui quelli sono costretti a prendere un'altra direzione, avviticchiarsi, o a difformarsi in qualunque altra maniera. Mediante una tensione comune, che risulta dalle singoli tensioni de' punti di contatto, e dietro cui il seme viene in un prossimo polare rapporto con i corpi circondanti, egli attrae sempre più di materia a se, l'assimila a se stesso, si raccoglie in certe forme di parti solide, e prepara in esse i varj umori; all'opposto ripelle per mezzo del processo vitale le materie a lui inutili, le corrotte, e le superflue, o ciò che è lo stesso la pianta assorbe continuamente e continuamente traspira. Queste azioni concomitanti la vita per nessun'altra legge naturale a noi nota, se non per quella delle elettriche polarità ponno venir rischiarate.

28. La picciola radice, che spunta del seme giacente al rovescio, sulle prime inclina sempre verso la terra, entro cui si propaga, durante ciò la pianticella quasi fugge la terra e s'innalza nell'aere. Questo fenomeno non puossi derivare dalla forza di gravità, imperocchè allora dovrebbe la pianta esser specificamente più leggiera dell'aria, la radice dovrebbe essere specificamente più grave che la terra.

Anche le radici, siccome li loro esteriori picciuoli, sieguono non meno la direzione della forza centripeta della terra, ma prendon eziandio molte direzioni laterali, per cui la pianta sempre più si tien ferma alla terra, ciò che osservasi principalmente negli alberi situati in riva de' fiumi; questi conficcano tutte le loro radici nella terra.

Qui, senza dubbio avvi alla base del vegetabile due opposte forze, di cui l'una alla radice polarizza colla terra, l'altra nella pianta coll'aria, e principalmente col lume solare; quindi anche tutti i vegetabili situati nelle stanze, sempre rivolgono le loro foglie e cime verso la luce delle finestre e si prolungano in questa obliqua direzione. Ciò anche si osserva nel parallellismo delle foglie che sempre rivolgono la loro superior superficie al cielo e la inferiore alla terra, ed abbenchè si forzino a rimanere in un' opposta posizione, pure da se stesse nello spazio di due giorni riacquistano la loro primiera situazione. Se di due foglie eguali, l'una venga posta colla superficie inferiore nell'acqua l'altra invece colla superiore, la prima conser-

vasi verde assai più a lungo, la seconda in pochi giorni smarrisce, perchè la di lei superficie superiore polarizza colla luce, la seconda colla terra o coll'acqua. Del pari anche gli alberi obliqui ab origine spingono all'insù con obliqua direzione i lor nuovi rami, perchè da questa parte vengono attratti polarmente.

29. Non tutti i vegetabili dimostrano una eguale polarità coi corpi esteriori, ma si danno alcune eccezioni. Le piante parasitiche, come il *viscus quercinum* non ponno vivere nella terra, ma solamente sovra certi alberi; i diversi licheni sorgono in parte dagli alberi, parte da morti legni, parte dalle pietre, altri vegetabil, siccome ho già avvertito, crescono soltanto sotto l'acqua; altri sopranuotano alla medesima, altri vivono nell'acqua del mare, altri nell'acqua dolce, altri vogliono un suolo umido, altri uno più asciutto od un altro differente, alcuni richiedono un clima caldo, altri un clima temperato, altri amano una forte insolazione, altri una minore, altri fuggono del tutto il sole. Questo diverso rapporto cogli oggetti esteriori non è parimente nient'altro che un rapporto polare che trae origine da diversi modificati processi vitali i quali dipendono dalla differente mistione de' vegetabili, per mezzo di cui questi ponno venire sotto quello o questo od altro modificato influsso de' corpi esterni.

30. In quella guisa che ciascun vegetabile trovasi in un polare rapporto cogli esterni oggetti, parimenti in relazione polare stanno fra

loro tutte le parti del medesimo: la radice cioè colla pianta e questa colla radice; il tronco coi rami, i rami colle foglie, fiori, frutti e seme, quindi le di lui singole tensioni concorrono in un accordo universale, mediante il quale la pianta entra in ulteriore rapporto polare colla total tensione de' corpi circondanti. Ed abbenchè sì la radice, quanto il tronco, i rami, le foglie, i fiori e i frutti abbiano una loro propria vita, a cui devono la loro propria miscela e formazione, pure sono essi anche dipendenti l'uno dall'altro nel loro processo vitale, poichè la distruzione della radice trae seco la morte della pianta, e viceversa. Sonvi però alcune radici che sopravvivono alle lor piante, e ne riproducono delle nuove, ciò nulladimeno devono esse pure la loro origine alla pianta, siccome questa alla radice. L'esperienza insegna del pari, che le foglie sono necessarie alla perfezione della vegetazione ed alla riproduzione de' frutti. Per mezzo del taglio s'impedisce l'efflorescenza delle piante, e molte che sono annuali diventano per molto tempo perenni. Si tolgano nell'autunno le foglie e le gemme, i bottoni non producono fiori, ma foglie. Si può anche ottenere una più abbondante fruttificazione col taglio de' rami più teneri, della corteccia e colla diminuzione de' bottoni e con altri amminicoli necessarij all'albero. Questo modo con cui i vegetabili sono condizionati gli uni fra gli altri, nella formazione delle loro solide e fluidi parti, soltanto è spiegabile per mezzo dell'influsso polare.

51. Sino a che non si ebbe idea dell'azione polare dell'universale elettricità sparsa in tutta la natura, all'oggetto di spiegare l'ascensione degli umori ne' vegetabili si ebbe ricorso a diverse forze, come alla fermentazione, al calorico, all'elasticità e più altri. Alcuni credevano di averne rinvenuta la cagione soltanto nell'attrazione de' tubi capillari, i quali posti sotto il livello dell'acqua sono valevoli ad attrarne una certa quantità. La ragione di questo fenomeno è riposta nell'attrazione centrale di questi tubi, ed è propria de' medesimi, come di ciascun altro corpo, ma però essa si limita al tubo per la gravità dell'acqua attratta e per la coesione della stessa, quindi essa attrae solo una certa quantità di acqua, la quale anche ne' tubi più fini non arriva più che a due dita di altezza, molto meno poi vale ad attrarre gli umori sino alla più alta cima dell'albero, dell'altezza di 45 o 220 piedi come nel cipresso colossale (*cupressus columnaris Forst.*). I nuovi naturalisti, come Humboldt (1), Sprengel (2), e più altri ascrivono l'ascensione degli umori nella pianta alla forza vitale ed irritabilità de' vasi, della quale opinione erano già alcuni antichi scrittori. Ma il nome di forza vitale non spiega nulla, sino a che noi non possiam dire in che consista questa forza e ce la rappresentiamo come una forza d'indole

(1) Aphorismen aus der Pfl. Physio.

(2) Von dem Bau, und Natur des Gewächse.

superiore e propria soltanto de' corpi viventi, sempre più ci allontaniamo dalla di lei cognizione, mentre essa è fondata solamente in una forza universale della natura, e quindi deve anche essere conosciuta. Mediante la irritabilità de' vasi non vengono spiegati l'ascensione e il movimento degli umori ne' vegetabili. Se noi anche ammettiamo che i vasi per mezzo della loro irritabilità sieno capaci di estendersi, per ricevere dall'esterno gli umori e di nuovamente ritrarsi per spingerli più oltre, si deve a ciò richiedere una forza che preme gli umori dall'esterno verso gli aperti vasi. Questa forza dovrebbe essere soltanto la colonna atmosferica, ma l'aria spinge il mercurio nel barometro soltanto contro il vuoto, e i vasi de' vegetabili hanno dovunque aperture che presentansi all'aria e d'onde essi traspirano; conseguentemente questa pressione dell'aria per nulla può contribuire all'ascensione degli umori nella pianta. Supponiamo che ora i vasi aperti della radice assorbono qualche quantità d'umori dalla terra per mezzo della loro forza attraente; nulla di meno, all'oggetto vengano sempre progressivamente cacciati all'insù, si richiederebbero delle valvole che ne impedissero il flusso, le quali valvole la Fitotomia a noi non dimostra nè nelle cellule, nè negl' intervalli delle fibre, nè nelle spirali e codlee. Tanto adunque la sola irritabilità de' vasi relativamente al movimento degli umori ne' vegetabili, quanto l'insignificante denominazione di forza vitale ci lasciano nella oscurità la quale

non può venir tolta, che da una più perfetta cognizione del processo galvanico.

Siccome già sopra ho avvertito, ciascun organo di un vegetabile ha un suo proprio processo vitale che trae origine dal contatto delle solide e fluide parti e loro materie eterogenee, dietro le leggi galvaniche, dove tutte le singole tensioni de' punti di contatto concorrono in una tensione comune dell'organo; e per mezzo di questa tensione reagiscono gli organi polari reciprocamente l'uno sull'altro. Ora il processo vitale è accompagnato in tutti gli organi di un'attrazione continuata delle materie necessarie all'intrattenimento del medesimo e da una ripulsione delle immutate, delle inutili e superflue, perchè i processi vitali non possono esistere che dietro questa mutazione della materia. Siegue da ciò che la radice riceve per mezzo della di lei attrazione gli umori della terra, il tronco dalle radici, i rami dal tronco, le foglie, fiori e frutti dai rami, e che queste congiunte forze ajutate dalla polare attrazione del Sole possono bastare a portar gli umori a qualunque altezza e in tutte le pareti del vegetabile; così possono all'opposto le materie inette alla nutrizione moversi per mezzo della forza ripulsiva di tutti gli organi verso la radice e da questa venir ridonate alla terra. Quest'attrazione e ripulsione han pur luogo in tutta la superficie del vegetabile, siccome anche nel di lui interno, perchè dal contatto della terra, l'umidità di questa ed altre materie colla radice, come anche della

pianta coll'aria e colla luce ne deriva una condizione ad una tensione galvanica, per cui la pianta dall'aria, e la radice dalla terra, attraggono certe materie ed altre in seguito ne depongono. Che la sussistenza de' vegetabili il più delle volte provenga da un processo galvanico di contatto noi lo vediamo anche da ciò che per mezzo della moltiplicazione delle loro radici, tronchi e foglie offrono ai corpi che li circondano la più grande possibile superficie di contatto, d'onde essi attraggono le materie necessarie alla loro sussistenza e indi le inette ripellono. Io mi astengo ora qui dal determinare la materia che i vegetabili ossorbono, e quella che essi escernono: se cioè assorbano soltanto l'idrogeno e traspirano l'ossigeno, perchè non ancora sembra esser deciso se queste materie soltanto o più altre con esse in parte vengano contemporaneamente assorbite e parte secrete.

Se i vegetabili ordinariamente inspirano soltanto idrogeno carbonato ed escernono l'ossigeno, così devano cangiar quello in questo per mezzo del loro processo vitale. Ora sappiamo ancor troppo sull'affinità delle remote materie de' corpi, e come e per qual modo possono cangiarsi le une nelle altre, e del pari assai poco è a noi manifesto per mezzo di qual affinità le materie remote trasmutansi nelle più vicine, p. e., la materia estrattiva, il sugo della pianta, il muco, lo zucchero, l'acido, la fecula, il glutine, gli ogli fissi, la cera, gli ogli volatili, la canfora, la resina, la gommaresina, il succino, il balsamo, la materia albumi-

nosa, il sughero, come anche il fosforo, il solfo, la magnesia, l'alcali, la terra calcare, ec. Noi possiam ora soltanto affermare generalmente che tutto ciò può causarsi dal chimismo di particolari modificati processi vitali, agenti dietro le leggi galvaniche, ai quali processi giusta le dimostrazioni di Ingen Huz (1) è necessaria, siccome negli animali, un'aria respirabile, quindi imbevuta di ossigeno, poichè estingnonasi nel così detto vuoto od in quei gaz che sono irrespirabili per gli animali stessi.

32. Il quantitativo dell'attrazione e ripulsione, o dell'assorbimento ed esalazione de' vegetabili è nella stessa proporzione, che l'intensità del loro processo di decomposizione ed assimilazione, e quest'intensità è proporzionata alla quantità e qualità delle ispirate materie atte all'eccitazione del processo galvanico. L'aria pura è riscaldata dai raggi solari, e l'umidità della terra imbevuta di certi sali, quindi più d'umori ascendono nel vegetabile, e più anche n'evaporano, ed il processo di vegetazione compiesi con maggiore vivacità. Secondo le esperienze di Hales la vite nella primavera assorbe gli umori della terra con tanta rapidità, che essi in una cretta canna pervenivano all'altezza di 25 piedi, d'onde ricadevano dopo il mezzo giorno; nel luglio poi all'opposto men-

(1) *Über die Nahrung der Pflanzen und die Düngeung des Bodens.* Dietro un estratto nel *Boigt's Magazin*, t. 1, cap. 2, 1798.

tre la vite perdeva molti umori che si evaporavano per le foglie, ed altra quantità anche doveasi impiegare all'incremento delle uve, l'eretta canna, appena a se attraeva l'acqua. Nella notte priva la pianta della luce, e del calore dell'aria, gli umori si movono più presso la radice, mentre il calore intrattiene assai più a lungo ancor vivo il processo vitale di questa, e quindi anche gli umori più vicini alla radice vengono attratti.

Tromsdorf, prese due eguali rami di menta crespa, pose l'uno in otto oncie di acqua distillata, l'altro in un'egual quantità dell'acqua stessa in cui però avea prima sciolto un po' di nitro. Ambedue vegetarono, ma quello, che era nell'acqua nitrata assai più celermente; dopo sette settimane era l'acqua nitrata totalmente consunta, e la pianta entro postavi avea acquistate più di 373 grani di peso, e quella dell'acqua pura soltanto 145, così noi vediam pure, che la Pila Voltiana agisce assai più debolmente coll'acqua pura, che non allorquando nella medesima venga sciolto dell'ossimuriato di soda o d'ammoniaca.

35. Particolarmente a rimarcarsi è l'attività polare di certe piante e parti delle piante stesse, le quali sotto l'influsso de'stimoli si aprono con un visibile movimento per la somiglianza che ha con delle azioni che convengono agli animali, si chiama irritabilità. È nota l'azione dello stimolo della luce sulle foglie delle Mimose e di altri vegetabili, siccome anche su diversi fiori, i quali sotto l'influsso della luce

solare si spiegano e cercano la luce stessa, ed all'opposto nell'ocaso si costringono, e si chiudono. In quella guisa quindi che l'innalzamento della pianta e di lei incremento verso la luce, non che l'approfondarsi della radice nella terra sono azioni polari di forze opposte, del pari que' movimenti delle foglie e de' fiori non sono essi meno effetti delle medesime, ove però sono portati a un grado eminente di vitalità. L'irritabilità della mimosa è inoltre anche sì qualificata, che essa dimostra una polare opposizione non solo verso la luce, ma anche verso il contatto degli uomini e di altri stimoli, sotto cui le loro foglie si costringono. Così anche alcuni vegetabili o soltanto alcune loro parti si avviticchiano intorno agli oggetti che toccano ed attengono a quelli come, p. e., la vite e l'ellera, le quali, giusta le osservazioni di Knight's (1), dalla parte della luce volgonsi verso quella dell'ombra per congiungersi ai corpi opachi; la cagione di questo fenomeno in vano si cercherebbe nella meccanica struttura di questi vegetabili, ma soltanto può venir rischiarata dell'azione polare. Nelle parti genitali di alcuni vegetabili nascono le polari opposizioni in un grado di perfetta struttura, ove i pistilli si avvicinano alle antere, e nuovamente si allontanano, come nella *parnassia pallustris*; alcuni obbediscono anche ai così detti stimoli meccanici come osservasi nella *berberis*

(1) Biblio. Brit. num. 415-416, avril. 1813.

vulgaris. E parimente ancor dubbioso se si dia un corpo il quale agisca sulle sustanze organiche solo meccanicamente e nello stesso tempo dinamicamente, perchè egli è sempre a considerarsi come eterogeneo a quella sostanza, e conseguentemente mediante il di lui contatto deve entrare più o meno, giusta la diversità della di lui natura, in una polare opposizione; quindi non esistono due corpi i quali nel loro contatto sieno inetti ad eccitare o a modificare l'elettricità. Per tanto non puossi negar del pari che ad alcuni di tali movimenti venga più o meno in ajuto una forza meccanica, p. e., l'elasticità nel salto della *parietaria* ed altri. Del resto noi osserviamo che lo stimolo della luce non manifesta su tutti i vegetabili e loro eccitabilità un egual modo d'azione; ma anche talora una del tutto opposta, poichè alcune piante, come il *cactus grandiflorus*; l'*oenothera mollissima*, *silene noctiflora* e più altre nella notte aprono i loro fiori e durante il giorno li tengon chiusi. Altre che sono aperte nel giorno le vediamo aprire e chiudere i loro fiori a certe ore determinate, ed alcune rimangono chiuse nel tempo nuvoloso l'intera giornata, come la *calendula pluvialis* (*).

(*) Il così detto Orologio di Flora è formato appunto dai vegetabili, che si aprono e chiudono nelle diverse ore del giorno. Il Loto Orintopside di Linneo colle tre foglie occultò il fiore durante la notte per modo, che esso non potevasi rinvenire.

Per quante sono le varietà di questi rapporti polari di più vegetabili verso la luce solare, altrettanti si danno propri processi vitali che ne sono la causa, e questi processi vitali dipendono pure da una propria miscela ed organizzazione. Che le miscele de' vegetabili sieno infinitamente modificate variamente, a noi insegna il vario loro odore e gusto, le quali miscele però la chimica a noi non può offrire nella loro purità, perchè essa nell'atto che agisce co' di lei reagenti tanto sulle sostanze vegetabili che animali, non ci offre che propri recenti prodotti di un nuovo processo galvanico.

L'azione della luce è anche qualitativa in alcuni vegetabili relativamente ai loro prodotti. In alcune specie di Aceri ritrovandosi appena il sole al solstizio d'Inverno, dove la terra è ancor coperta di ghiaccio, già producano i loro succhi saccariferi, che la Zea Mays, e alcune specie di Betule nello stesso clima non acquistano se non tardi, e più altre se non nell'autunno di già inoltrato.

*Applicazione delle Leggi Naturali Polari,
alle azioni degli animali.*

34. **L**e funzioni degl'animali non sono meno fondate su di un processo galvanico, ove azioni e reazioni sono inseparabili, che soltanto ponno venir cagionate da opposte disgiunte forze. Quantunque sieno nella loro mistione e forma diversi i prodotti della vita delle piante e degli animali, pure non sono essi che effetti dell'azione del processo galvanico, che vien prodotto dall'eterogeneità delle lor parti costituenti e dall'influsso de' corpi esteriori; dovunque precede una continua metamorfosi, assimilazione, cristallazione, e cambiamento della materia affinchè ciascun corpo organico ottenga la mistione, e l'organizzazione necessaria alla vita, in cui i proprij processi vitali ponno soltanto esistere dietro l'influsso dell'acqua, dell'aria, della luce, del calore, ed altri corpi esteriori, e sino a tanto che cotesti influssi, giusta la loro qualità e quantità, agiscono non affatto come distruggenti, tanto sulla mistione e forma, quanto su i processi vitali. La mistione della sostanza animale generalmente è più irritabile e variabile, che non la vegetabile, quindi anche la vita fugge da quella assai più facilmente che non da questa, perchè le sostanze vegetabili in genere non sono sì presto soggette alla dissoluzione quanto le sostanze animali, le quali dopo che è ces-

sato quel cambiamento della materia, che intrattiene la vita, sotto proprie circostanze passano assai celermente alla putrefazione. Le azioni vitali della sensibilità e del movimento mediante la perfezione della mistione organica negli animali, e mediante l'intervento dello spirito, si innalzano sino alla cognizione ed all'umano intendimento. I vegetabili sono nella maggior parte fissi alla terra, la quale si appropria in un picciolo spazio l'acqua, l'aria, la luce e il calore, non che tutto ciò che è necessario ad intrattenere la loro vita; essi travagliano le brutte materie inorganiche, in una materia più nobile, e senza loro coscienza sono destinati ad esser pasto degli animali. Gli animali che in parte nutronsi di vegetabili, e in parte d'altri animali, richiedono alla loro esistenza uno spazio più esteso di terra, e sono forniti della facoltà locomotiva, degli organi de' sensi, della coscienza, di un grado di discernimento e di un certo istinto: dovunque essi trovano il lor nutrimento, propagano la loro specie, mettonsi al coperto per quanto è lor possibile dalle insidie dei loro nemici e provvedono bastantemente agli altri bisogni, nè sembra mancar loro un senso di arte, come, p. e., ai ragni, alle api, a certi augelli ed altri più. All'uomo sono tutte queste proprietà concesse in un grado eminente, e di più ha il di lui spirito una tendenza ad indagare i fenomeni della natura ne' quali ei trova il di lui pascolo.

35. Se noi paragoniamo la vita degli ani-

mali che sono nell'infima classe dell'organizzazione, siccome gl'infusorj e polipi con quella de' più perfetti animali, noi osserviamo una sì gran differenza nel lor organismo, che sembra quasi che la vita de' primi provenga da tutt'altri principj, mentre in essi non si scoprono nè nervi, nè vasi di sorta, e niun organo particolare, e l'intera struttura del loro corpo appare sotto il microscopio niun' altro che una tenera membrana sparsa di piccioli punti.

Ma dietro un esame più accurato dimostrasi, che una tale diversità di struttura nel corpo non indica veruna essenzial differenza della vita, ma che la natura, colla diversità degli organi ne' più perfetti animali, siasi soltanto proposte più moltiplicate e maggiori azioni della vita medesima. Il processo vitale è pure un processo di contatto, ove per mezzo del contatto de'solidi e de' fluidi si origina dietro le leggi galvaniche, l'assimilazione (*) e la formazione

(*) Dietro questo principio si scorge chiaramente come possa aver luogo l'incremento, e la nutrizione di certe parti ed organi, i quali anche isolati e posti fuori dalla loro sede, continuano a vivere e ad appropriarsi altre materie modificandole qualitativamente giusta la propria individuale miscela. Così avviene all'uovo umano imprugnato che non cresce soltanto nell'utero ma nelle tube fallopiane, nel cavo dell'addome, nella vescica, nell'intestino retto. I testicoli del pari si nutrono nell'addome giusta le osservazioni dell'Hunter. Lo stesso è di alcuni tumori crescenti nell'ovaje, nel fegato, nella cervice cc. delle parti di un vegetabile inserite in uno

della materia animale, e dove giusta la diversità della mistione delle materie agenti fra loro reciprocamente ne nasce un prodotto di diversa maniera. Il corpo degl' infusori, è sì tenero e picciolo, eh' egli facilmente vien interamente penetrato dagli elementi nei quali e da cui vive; la di cui conservazione per mezzo del cambiamento della materia è del pari derivata dall'attività delle affinità ellettriche, mediante la quale egli attrae, per una corta via nuove materie dagli elementi che lo circondano, le assimila a se stesso, le proprie ritiene e le inutili depone. Il corpo de' più perfetti animali, sic-

di diversa specie e di alcune parti anche di animali inserite in altre parti, siccome vediamo crescere lo sperone de' galli inferito alla cresta de' medesimi. La cosa però è più evidente qualor discendiamo agli animali e vegetabili così detti parasitici, che una semplice miscela. Quindi il polipo in altrettanti pezzi in cui viene tagliato ripete un altro se stesso; da ciò la conferma della generazione equivoca di Needham, Buffon, Wolf, Blumenback ed altri, mentre è stabilito, che alcuni vermi intestinali ponno nascere dalla mistione di certi fluidi e solidi per l'azione galvanica, quantunque i medesimi in seguito possano propagarsi per uova o parti vivipari, e viceversa per l'influenza di uno stato morbozo e deviamiento delle uova dalla primitiva organizzazione. Ponno pertanto combinarsi le opinioni de' sovraccitati Naturalisti, del chiarissimo sig. Brera e del Ridolfi sulla generazione per epigenesi e sulla equivoca, non essendovi dall'una all'altra una gran distanza.

come dell' uomo , è sì grande , che per mezzo soltanto della forza d' affinità , esso può in tutte le sue parti e in tutti i di lui punti dall' esterno introdurre le nuove materie e nuovamente espellere le inutili dall' interno ; erano quindi necessarj dei canali pei quali le nuove materie venissero portate sino ai confini dell' attività delle affinità , col soccorso di una forza meccanica ed escernere le già usate , dove finalmente nell' universale contatto de' solidi e fluidi si operano dietro le leggi galvaniche la mutazione , l' assimilazione e la formazione delle materie animali , ciò che facilmente può farsi negl' infusorj per la loro picciola e tenera struttura senza canali , conducenti ed esportanti , ma non già ne' più grandi animali. Come accade assai nei processi vitali nell' immediato contatto delle solide e fluide parti , così vediam ne' vegetabili , i quali , come già si è detto di sopra , moltiplicano le loro radici , tronchi , rami e foglie , per presentare una grande superficie ai corpi circondanti , per quindi poter assumere maggior quantità di materia ed altrettanta di nuovo deporne ; nella stessa guisa nell' interno e ne' contorni delle lontane formazioni , ramificansi i vasi de' più grossi animali in numerosi e sottilissimi ramicelli , per modo che ciascuna molecola venga in contatto colle parti solide , onde esse possano reciprocamente comunicarsi le loro materie.

56. Il corpo animale è un tutto , le di cui parti esistono per un' egual forza. Ciascuna parte ha il suo proprio modificato processo vitale

che vien condizionato pel contatto delle solide e fluide parti giusta le leggi galvaniche, e si continua sino a tanto che la propria miscela di quelle parti per mezzo del cambio della materia può conservarsi. In tutti i punti di contatto delle solide e fluide parti, nascono le opposizioni polari, le quali per la continua lor separazione e neutralizzazione, o per la loro tensione elettrica costituiscono il processo di assimilazione, da cui ciascuna parte riconosce la propria miscela, organizzazione, e capacità d'agire. Poichè le tensioni de' singoli punti di contatto delle parti solide e fluide concorrono in una tensione totale di ciascun organo, ciascuno di essi organi attrae a se le materie necessarie all'intrattenimento del proprio vital processo e scaccia da se le inutili; e propagandosi contemporaneamente la tensione totale di ciascun organo anche in distanza, così si comunicano gli organi anche le loro tensioni per la mutazione delle loro polarità e si condizionano reciprocamente nelle loro funzioni. Dalla congiunzione delle tensioni di tutti gli organi, ne nasce finalmente una tensione universale dell'individuo che conserva un certo equilibrio od armonia nelle funzioni di tutti gli organi, e costituisce la individuale sanità ed il temperamento.

37. Per mezzo di questa comune tensione vengono anche gli animali in rapporto polare coi corpi esteriori. Gli animali vivono o soltanto nell'aria, o nell'acqua, o nella terra, o nelle viscere di altri animali e de' vegetabili,

dovunque essi sono circondati da un elemento il quale contiene in se le materie che sono opportune all' intrattenimento della loro propria vita; l'aria contiene acqua, l'acqua aria, la terra ambedue, tanto la luce che il calore sono dovunque presenti in certo grado, e le sostanze organiche, nelle quali tutti gli animali vivono, hanno già tutte quella materia nella lor mistione. Questi corpi circondanti, e loro materie, nel contatto coll' esterna e interna superficie degli animali, dove penetrano, formano un processo galvanico nel quale in tutti i punti di contatto l' idrogeno e l' ossigeno si mostrano come opposti, e continuamente neutralizzandosi e nuovamente rippellentesi, producono una tensione elettrica, la quale viene accompagnata da una continua attrazione delle materie necessarie all' intrattenimento di questo processo, e da una espulsione delle rese inutili e superflue da questo processo di decomposizione. Decomponendosi continuamente mediante un tal processo galvanico de' corpi, gli altri circondanti, e cambiandosi le loro miscele in essi corpi circondanti per un processo generale della natura devono continuamente venir rinnovate le loro primitive miscele, necessarie a ulteriori processi galvanici.

Questo processo generale della natura è parimente un processo galvanico di contatto che si fa per mezzo delle materie degli animali, delle piante, dell' acqua, della terra ed altri corpi esalati nell' aria, e donde ne proviene un' assimilazione di queste materie eterogenee, ac-

ciocchè l'aria giusta le di lei parti costituenti, ritenghi sempre una miscela necessaria all'intrattenimento della vita e di altri processi galvanici; diversamente l'aria avrebbe da lungo tempo dovuto perdere coteste qualità. Le singole tensioni di quel processo di contatto originato dai vapori ricevuti dall'aria, confluiscono in una propria elettrica tensione dell'aria, la quale in eguali circostanze agisce polarmente sugli animali e su i vegetabili. Stanno quindi tutti gli animali e le piante in un doppio polare rapporto coi corpi che li circondano: il primo è nell'immediato contatto de' corpi circondanti stessi, p. e., dell'aria coi corpi organici, la di cui esterna ed interna superficie tocca immediatamente l'aria; il secondo è fra la tensione elettrica comune dell'aria, e la comune tensione di ciascun corpo organizzato, la qual nasce da un armonico accordo delle tensioni de' di lui organi. Dal contatto immediato coll'aria assumono i corpi organizzati le necessarie materie all'intrattenimento de' processi vitali e le di già alterate emettono; e mediante il secondo polare rapporto ponno gli organizzati corpi troppo, o troppo poco venire attratti dalla loro propria elettricità, o per mezzo di un qualitativo cambiamento soffrir qualche alterazione; quindi ponno spiegarsi anche l'inquietudine, e le varie azioni degli animali barometrici, e de' così detti calendarj che alcuni uomini portano seco loro, e che indicano i cambiamenti dell'elettricità atmosferica.

58. Quello che è la radice ai vegetabili, è il

canale alimentare agli animali e principalmente il loro stomaco e gl' intestini tenui. Qui vengono le sostanze alimentari in innumerabili e moltiplicati punti di contatto parte col canale suddetto, parte cogli umori in esso contenuti (colla scialiva, colla bile, col succo gastrico e coll' enterico); parte fra loro stessi. Poichè le sostanze alimentari stanti le loro materie eterogenee sono atte ad eccitare un processo galvanico di decomposizione, il quale avviene in essi parimente fuori del corpo animale, sotto l'influsso dell'aria, del calore e umidità, lo stesso devè aver luogo nel canale alimentare dove intervengono eguali condizioni, dove loro l'aria non manca, perchè in parte già la contengono nella loro mistione ed anche si immischia coi medesimi entro la bocca. Mediante il più intimo contatto delle sostanze alimentari cogli umori animali, il quale induce negli alimenti un'altra mutazione, la quale non sarebbe stata prodotta ne' medesimi fuori del corpo animale e senza l'unione di quegli umori. Oltrecciò qui anche si produce un'altra tensione elettrica originata dal contatto dell'interna superficie del canale alimentare cogli umori e cibi contenuti in tutti i punti di contatto al pari che nel contatto dell'aria colla esterna superficie della cute non che l'interna superficie dell'organo respiratorio, hanno origine le opposte polarità le quali sono accompagnate da un'attrazione e ripulsione od assorbimento ed esalazione. Quest'inalazione ed esalazione, sembrano farsi qui similmente per tra-

sudazione, siccome nella superficie della cute e nei polmoni per le pareti de' molteplici vasi di cui parimenti è fornita l'interna membrana del tratto intestinale e conseguentemente tocca soltanto le più sottili umidità; poichè anche gli umori più consistenti del Chilo sono necessarij al ristauramento de' corpi, così si danno anche più grandi vie d'assorbimento particolarmente nelle flocculenze degli intestini tenui che sono le bocchette de' vasi lattei. Queste tensioni che si eccitano nell'interna parte del canale, entrano finalmente in un polare rapporto colla tensione che deriva dal processo vitale dello stomaco, e delle intestina, per il contatto delle di lei solide e fluide parti, onde ne siegue una più forte secrezione degli umori e un aumentato movimento peristaltico dello stomaco e dell'intestino; ed essendo unite la tensione dello stomaco e dell'intestino con quella del fegato e del pancreas, questi si eccitano a una maggior secrezione di umori e a deporli nell'intestina stesse.

39. È principalmente il polare rapporto dei perfetti animali coll'inorganismo che si causa per mezzo degli organi de' sensi e de' nervi e sistema de' muscoli e d'onde ne siegue la facoltà di percepire, di rappresentarsi gli oggetti, di riflettere e del movimento spontaneo. L'azione di questi rapporti polari, noi la conosciamo già nell'irritabilità delle piante e negli animali situati relativamente alla lor organizzazione nell'infimo ordine, gl'infusorj, i polipi e i zoofiti i quali nello stesso tempo manifestano anche un grado di spontaneità, avvegnachè

in essi non scopriamo ancora verun sistema nervoso e muscolare, e che sembrano costruire il passaggio dal regno vegetabile all'animale (*).

Quelle facoltà tanto meglio, e più perfettamente si sviluppano negli animali, quanto maggiori organi di sensi a loro sono dati, e quanto più hanno essi un molteplici e più composto sistema nerveo-muscolare. Il Cervello (*)

(*) Imperfecti organismi, dice Sprengel, formant transitus ab altero in alterum regnum, ut limites certiusquam appareant. Infatti diconsi generarsi, crescere e morir le piante, ciò che negasi da Richerand, ed altri Fisiologi avvenire nei minerali od almeno si reputa effettuarsi in un modo assai differente; ma i Bissi, le Spumarie ed altri vegetabili nascono, crescono e scompajono alla foggia de' sali e de' cristalli. Un interno principio di attività o dimostrazione di volizione non può distinguere i vegetabili dagli animali, meno poi il modo di nutrizione, il difetto della locomozione ed altri simili caratteri. La sola mistione delle parti rimote sembra soltanto costituire la differenza che quadra pressochè a tutte le classi di corpi organizzati, l'abbondanza cioè di ossigeno ne' vegetabili, di idrogeno e di azoto negli animali, eccettuati i funghi che abbondano di flogogene e le formiche, che danno una gran quantità di acido.

(*) La prerogativa del cervello umano, di essere la sede de' sensi interni e l'organo dell' intelletto dipende dalla copia maggiore della sostanza midollare del cervello stesso che costituisce l'appendice dei corpi striati e d'onde niun nervo proviene immediatamente. Il cervello degli animali, che più si avvicinano all'uomo, comincia ad abbondar maggiormente nella sostanza corticale e la midol-

è l'organo in cui concorrono quasi come in un centro tutte le impressioni de' corpi esteriori, che per nostra conservazione devono giungere a nostra cognizione, ove noi le percepiamo,

lare vi si riscontra in minor quantità, di questa però ne è più fornita la midolla allungata che è più grossa che non nell' uomo, e d' onde quindi ne derivono più grossi nervi cerebrali. Ne rosicanti poca sostanza midollare fa l' ufficio del corpo calloso e nella massima parte il cervello consta di sostanza corticale, nel cervelletto l'albero della vita non presenta che poche diramazioni, quantunque al dir di Oken questo visceré faccia nelle inferiori classi di animali le funzioni del cervello, riguardando esso come un cervelletto anche quell' unico Ganglio, che comunemente dicesi far le funzioni del cervello nei vermi e negl' insetti in genere. La sostanza corticale dà origine o inserzione a più fibre midollari, da essa provengono i corpi striati, i talami de' nervi ottici, la ghiandola pineale, i corpi quadrigemini, le protuberanze mammillari, le gambe del cervello, la midolla allungata e spinale. La sostanza midollare è maggiore in ambi gli emisferi del cervello umano che non la corticale, la quale svanendo dai corpi striati si spande ne' due emisferi del cervello, lasciando un cavo fra se, che dal prolungamento del corpo calloso del setto lucido e del fornice dividesi ne' due ventricoli laterali. Lo spessore della sostanza midollare varia nelle varie parti del cervello. Dalle indagini anatomiche istituite dal nostro Autore, da Soemering, da Reil, da Gall e recentemente da Kenffel appar chiaramente esser la sostanza midollare di una struttura fibrosa; essa raccogliesi in funicoli, che appajono concatenati in diverso senso ed atti a propagare in diversi sensi l' elettricità. Il sig. Prochaska vide chia-

le sentiamo, portiam giudizio sul loro danno od utilità, e d'onde nascono le facoltà del libero volere, all'oggetto di conservare, o ripellere a piacere le impressioni medesime. Poi-

ramente nel mezzo del centro ovale spandersi le fibre midollari nel corpo calloso, portarsi trasversalmente da un emisfero all'altro. Nella di lui parte superiore però osservansi due bianche linee, che scorrono longitudinalmente dall'una all'altra estremità e sieguon la lunghezza del fornice. Questa copia di midollare ha propria fibre, che nate dall'esteria corticale degli emisferi in diverso senso scorrono per la superior parte della midollare de' ventricoli, pel corpo calloso, setto lucido, gambe del fornice e loro funerie e i piedi d'Ippocampo che anzi penetrano l'inferior parte degli emisferi cerebrali spettante a ventricoli, il margine de' corpi striati. Divisa in più grossi funicoli reticolari, trasversalmente passa per mezzo della sostanza corticale e recasi in parte alle gambe del cervello in parte ai talami dei nervi ottici. Oltre questi passano la cortical sostanza de' corpi striati altri fili midollari più tenui e concatenati reticolarmente, di cui alcuni si assottigliano per modo, che svaniscono nella corticale e sembrano finire o prendere da essa origine. Questa sostanza midollare escita dal margine interno dei corpi striati, portasi in gran parte, fra i talami de' nervi ottici nelle gambe del cervello, e parte copre di una crosta midollare la superior parte de' talami stessi. L'interna sostanza di questi è corticale, ma intessuta di tenuissime fibrille midollari, provenienti tanto da quella crosta che dalle gambe del cervello. Le fibre midollari del cervello pel ponte di Varolio discendono e decussandosi trasversalmente si intessono colle fibre midollari del cervelletto, congiunte alle quali portansi nella midolla allungata.

chè questa mediazione di tutte le facoltà dello spirito si fa per mezzo de' corpi, deve essa anche in quanto il corporale ne partecipa, seguire giusta quelle leggi, dietro le quali i corpi agiscono l'un sopra l'altro. Quest' influsso de' corpi esteriori sui corpi viventi, si chiama impressione, stimolo od eccitazione, e la capacità di corpi viventi a essere da quelli affetti, la irritabilità, eccitabilità o sensibilità. Ma queste parole spiegano ciò, che avviene tra i corpi eccitanti e gli eccitati, ed erano sino ad ora lo scopo delle più profonde ricerche, nelle quali però non possiamo più a lungo intrattenerci, da che la scoperta dell'elettricità galvanica ne guidò al risultato che a noi offre una miglior cognizione di quella che non avevano i nostri antichi sulle generali facoltà della natura.

Dietro i fondamenti, che derivono dalle proprietà dell'elettricità, e ch'io sino ad ora ho stabiliti, risulta, che tutte le impressioni o stimoli, che mediante gli organi de' sensi pervengono a nostra cognizione, si operano dietro le leggi galvaniche; quindi, lo stimolo deve considerarsi come un corpo entrato nella catena delle solide e fluide parti degli organi viventi, il quale causa un cambiamento nell'elettrica tensione dell'organo per mezzo delle cangiate polarità; poichè dietro le comuni leggi naturali nel contatto de' corpi eccitanti coll'organo ne nasce una polarità opposta, quindi dee provenirne un cambiamento nella tensione dell'organo. Essendosi pertanto a riguardare la ten-

sione elettrica come un movimento oscillatorio di attrazione e ripulsione (siccome io già dissi di sopra), che pel conduttore con grande celerità propagasi da un punto di indifferenza, ad ambi i poli, e da questi agli altri corpi che stanvi in connessione, così nasce nella tensione elettrica del cervello per la provocazione di un' opposta polarità un simile movimento che propogasi dietro leggi eguali ne' diversi organi del cervello, e ne costituisce la percezione, la sensazione la coscienza, e simili. Dietro leggi non dissimili la elettrica tensione propagasi più oltre dal cervello in tutti gli organi subordinati alla di lui attività, ne' quali risulta dalla provocazione dell' opposta polarità un cambiamento nella loro tensione individuale che trae seco un movimento muscolare, una aumentata o diminuita secrezione degli umori od altro a norma della varia organizzazione delle parti, dietro le stesse leggi la cangiata tensione elettrica del cervello per mezzo dell' influsso degli esterni organi de' sensi propagasi agli organi dei sensi stessi mediante una reazione, e si mostra in seguito nell' influsso degli organi de' sensi non soltanto passiva, ma attiva eziandio; così l'occhio per l'azione de' muscoli si dirige all' oggetto; per l'impressione che i muscoli esercitano sul bulbo del medesimo, egli fassi più o meno convesso, la lente cristallina portata più avanti o più indietro forzasi a vedere i vicini e lontani oggetti; le pupille ad allargarsi, o restringersi dietro l'intensità della luce e la recipi-
vità del nervo ottico aumentasi per l'impressio-

ne dell' oggetto ; nell' orecchio il timpano , e le ossa dell' udito in debito modo si tendono , onde oscillare armonicamente coi toni che devonsi percepire ; le papille del tatto e del gusto più vivamente si eccitano , e dovunque si dirige l' attenzione agli organi affetti.

46. Un egual polare rapporto esiste anche fra gli organi de' corpi animali , che non sono sotto l' immediato influsso del cervello , ed appartengono piuttosto alla vita vegetativa , che pure ha luogo negli animali. In qualunque maniera l' elettrica tensione di un organo subisca cambiamento , questa cagione mediante la mutazione delle polarità in un altr' organo (col quale egli trovasi in una naturale o causale unione) an cambiamento di tensione che non oltrepassa i confini della normalità solo ha rapporto alla condizione ed intrattenimento delle naturali e proprie azioni degli organi ; al contrario eccedendo la mutazione della tensione reciproca , la normalità , giusta le varie circostanze , diversi turbamenti nella mistione , forma e funzione. I reciproci influssi polari degli organi che non dipendono immediatamente dall' influenza cerebrale e libera volontà , si eseguiscano in egual modo per mezzo de' nervi che sono i conduttori della tensione elettrica , e formano un sistema proprio (come quello del nervo intercostale , o quello de' gangli che non ha col cervello veruna immediata unione. Oltreccìò le azioni polari sembrano passare da un organo all' altro anche per mezzo di altri conduttori che non per i nervi , e la possibilità di ciò la

vediamo nelle piante, che mancano de' nervi, negli animali, e in tutta la così detta natura inorganica. Lo stesso sembra pure avvenire anche negli animali che hanno nervi almeno in certe circostanze: talvolta si osserva che un retropulso esantema cutaneo subito trae dietro di se una diarrea, la cecità ed altri mali che sogliono scomparire ritornando l'esantema alla cute. Spesso una malattia vien tolta, allorchè la materia morbosa recasi in una parte qualunque, per esempio, nella parotide, e da questo luogo talvolta di bel nuovo in un altro si trasferisce (*); simili metastasi per niun modo sono

(*) La scomparsa e il richiamo artificiale delle varie egestioni e viceversa la ricomparsa spontanea delle medesime, cessando quei flussi, quelle derivazioni che le avevano tolte, hanno per causa azioni morbose, avvenute dietro la qui esposta teoria, e delle quali l'una distrugge l'altra. Su questo principio è fondato il trattamento di Pott nella Rachitide e vien diretta dai Pratici l'azione del caustico in molte malattie. Niuno a mia cognizione può contare tante felici guarigioni di malattie giudicate dagli altri incurabili, di cefalee pertinaci, di cecità, ed anche di processi suppuratori già innoltrati, ottenute sia coll'applicazione del caustico o del fongicolo, nei debiti punti del corpo, quanto l'Illustre Professor Malfatti. Egli mi assicurò che giunse persino a frenare la suppurazione del cervello, a limitarla, a guarirla prendendo in contribuzione col caustico un punto del cranio e per lo più dietro le idee di Schenck in vicinanza delle principali suture. I bagni di senape, ed altri irritanti applicanti alla cute per richiamar gli escrementi,

spiegabili col meccanico corso degli umori, mentre in tal caso la materia innalata e mista col sangue dovrebbe per mezzo de' vasi venir sparsa nell'intero corpo, laddove essa soltanto in un luogo raccogliendosi, ne obbliga a supporre, che questo luogo o quest'organo conservi una affinità verso quella materia, ed attragga la medesima nell'atto che essa è respinta dal primo, e questo è un effetto polare, mentre questi due organi sono entrati in una forte opposizione di tensioni elettriche, e la materia portata da un organo all'altro non per mezzo dei vasi, nè per mezzo di nervi, ma direttamente per tutte le interposte parti, come noi pure osserviamo un che di simile nella pila Voltiana, dove i sali medj decompongonsi, e una delle loro basi trasportasi immutata da un polo all'altro per diversi mezzi. Gli organi agiscono anche l'un sopra l'altro soltanto dinamicamente, senza trasportare una materia, ma soltanto per condizionare i loro processi vitali, cambiarli, modificarli, senza che si possa sempre dimostrare una esistente connessione fra i medesimi per mezzo di nervi, ciò che abbastanza si conferma dai fenomeni della pubertà o dell'influsso delle parti genitali sul restante del corpo. Imperocchè

l'uso della pietra Iade fattosi da Corvisart le Roi e del Celebre Hildebrand nell'epilessia inveterata hanno tutti lo stesso scopo d'indurre cioè in una parte un processo che è la negazione di un altro esistente in un'altra parte quantunque rimota, ossia un cambiamento delle polarità.

coll'evoluzione de' testicoli nell'uomo, spunta anche la barba, si formano la voce virile, il coraggio e la robustezza (*), i quali fenomeni non mai seguirebbero se la castrazione si fosse effettuata avanti la pubertà.

Così anche dipende la formazione delle mammelle, della pelvi e di altre parti del nido di formazione, e indi della formazione perfetta delle parti genitali delle femmine, e principalmente delle ovaje. È rimarchevole il caso riferito da Pott, di una figlia a cui dopo, che furono estirpate le ovaje che erano penetrate nell'ernia inguinale non solo in lei non compariva costantemente la mestruazione, ma anche le mammelle prima voluminose e turgide, affatto erano svanite. Ciò anche avviene per lo più se le parti sessuali abbiano perduta per la vecchiaia la loro fecondità. L'influsso de' testicoli sulle corna de' cervi è conosciuto, siccome sugli speroni de' galli, che soltanto essi ottengono nella pubertà, e non mai ricevono se pri-

(*) La pussillanimità, la voce femminile, la debolezza muscolare, una morbosa polisarcia, sappiamo essere gli effetti della castrazione artificiale. E tale l'influenza de' testicoli e del seme sullo sviluppo delle forze muscolari che vedonsi attenuarsi e smagrire a vista d'occhio quegli che abusano immoderatamente di Venere e perdere le belle forme atletiche, che prima avevano. Perciò gli antichi Lottatori si preparavano molto tempo avanti alla pugna nutrendosi abbondantemente di sola carne, ed astenendosi per molti mesi dall'atto Venerco. V. Mouton *mémoire sur les effets de la castration*.

ma di quest'epoca vengono castrati. Anzi giusta la testimonianza di Plinio e Columella i galli devono divenir capponi soltanto se senza levar loro i testicoli gli si abbrucciano ambi gli speroni, dopo il che i testicoli svaniscono (1).

Comunemente si ascrissero questi fenomeni allo-stimolo del seme secreto, ed in parte nuovamente riassorbito, che mette quegli organi in azione e sostiene la loro formazione; ma in questo modo di spiegazione si dee chiamar qual stimolo abbia causato primo la formazione dei testicoli e loro secrezione del seme, e perchè questo stimolo manifesti soltanto la di lui influenza principalmente sopra determinati organi (*)? Se si volesse riconoscerne la causa in

(1) V. Bectmann's Beytraege zur Geschichte des Erfindungen, t. 5, p. 495.

(*) Molti fenomeni che sieguono l'atto Venereo e molti sintomi che si presentano dopo il medesimo non possono venir rischiarati se non ammettendo un' azione polare de' testicoli e del seme sul cervello e viceversa. Quel senso di freddo, che sorprende molti individui indeboliti, e principalmente del sesso femminile alla regione occipitale, anche poche ore dopo il coito, l'alterazione delle facoltà intellettuali e specialmente dell'atto di reminiscenza, la debilità di più sensi e della vista in ispecie, non devono certamente dedursi dalla mancanza di seme circolante, ma dalla mancanza del medesimo nelle parti genitali, più però da uno stato particolare delle medesime a norma che sono più o meno eccitate alla secrezione del fluido medesimo. L'abbondanza del seme nelle vescichette seminali fa nascere le idee lascive, e viceversa le idee lascive prodotte in noi dalla vista di una oscena immagine aumentan l'orgasmo delle parti genitali stesse, e ne fan nascere l'erezione.

una specifica receptività di quegli organi, questi non sarebbero che nomi, ai quali se niuna qualità occulta dovesse rimanere, niun'altra idea si può unirvi, che quella di un influsso polare, il quale ha luogo primieramente allorchando le solide e fluide parti hanno ottenuto una certa perfezione e maturità nella loro miscela.

41. Quest'influenza che i più lontani organi esercitano reciprocamente un sopra l'altro, è adunque un'influenza polare dell'elettricità organica, che non solo per mezzo de' nervi, ma anche per mezzo di altri conduttori, simile ad un raggio, si dirige negli organi polarizzati, senza che perciò turbinsi le tensioni degli organi frapposti, nella stessa guisa appunto che la luce emana da varj punti senza confondersi e turbarsi ne' molteplici incrociamenti de' raggi, e com'anche i varj toni si propagano per un egual mezzo del pari senza soffrir veruna deviazione o turbamento di sorta. Questa penetrante proprietà della tensione elettrica nell'influsso degli organi l'un sopra l'altro e sopra il tutto, ed all'opposto del tutto ne' singoli organi è necessaria, senza di che dovrebbero nascere confusioni di ogni genere. Se l'organo A sull'organo B e l'organo B sull'organo A devono agire contemporaneamente l'un sopra l'altro, dovrebbero primieramente le reciproche tensioni che fluiscono da un organo all'altro in opposte direzioni, che consistono in un moto oscillatorio di attrazione e ripulsione, non impedirsi ne' lor movimenti, come non sono impediti nelle loro emanazioni i raggi lumi-

nosi e i raggi sonori. Secondariamente si richiede, che le tensioni elettriche di due organi sieno diverse tanto nella quantità che qualità. Imperocchè se fossero esse affatto monotone, vi sarebbe tra esse niuna opposizione e non potrebbe nelle medesime seguir verun cambiamento, ed azione veruna. Quantunque ciascun organo abbia una propria modificazione del suo processo galvanico, e della sua tensione elettrica (*), pure la di lui receptività o tensione è capace di innumerevoli cambiamenti e modificazioni, poichè nella medesima agiscono varj stimoli, d'onde traggono la loro origine le varie sensazioni e i varj effetti. Se la tensione elettrica degli organi fosse immutabile, niun stimolo potrebbe in essa produrre sensazione, od altro effetto di sorta. Come il suono vien variamente modificato nell'organo della voce di innumerevoli uomini, animali e musicali instrumenti, e come il lume solare ne' corpi che esso illumina, a noi si presenta in innumerevoli gradazioni de' colori, che noi tutte distinguiamo e conseguentemente da essi anche in diverso modo dob-

(*) Quanto debba valutarsi l'individualità di ciascun organo, l'influenza qualitativa e quantitativa, che l'uno esercita sopra l'altro, a norma della propria struttura, puossi vedere nella sublime opera » Entwurf einer Pathogenie aus der Evolution, und Bewolution des Lebens » dell'Egregio Malfatti, di questo genio che la Nazione Alemanna quanto meno invidiosa, altrettanto giusta or ora si cordialmente a gloria e soddisfazione dell'Italia.

biam essere affetti, altrettanti del pari cambiamenti e modificazioni deve poter subire la tensione elettrica dell'organo. Del resto son le tensioni elettriche per se soggette a varj cambiamenti secondo il diverso stato degli organi: se il dito sano soffre il contatto, che si fa sensibile al dito infiammato, e la bevanda dell'acqua è di sollievo ad un assettato, mentre il non sitibondo da essa si astiene, dee necessariamente la tensione del dito e del palato aver subito un cambiamento nel di lei stato, mentre uno stesso stimolo eccita in essi una diversa sensazione. La tensione e receptività propria a ciascun organo verso gli stimoli, sempre oscilla adunque al dir di Reil, come il flusso e riflusso, ma dietro certe leggi, giusta le quali gli stimoli sono necessarj sì alla conservazione del tutto, che delle singole parti.

42. In quella guisa, che gli organi lontani di un corpo organizzato agiscono l'un sopra l'altro anche senza l'opra de' nervi, può anche un individuo organizzato agire polarmente anche in distanza sui corpi esteriori, e su di un altro organizzato individuo, perchè le sfere d'azioni polari si estendono anche in distanza, e la traspirazione che si muove da ambi gli individui puossi riguardare come un conduttore delle tensioni che fra loro esistono. Cotesta influenza polare fra due individui vien anche confermata da più sperimenti.

Io non voglio qui trar in campo l'influsso planetario che immediatamente o mediatamente agisce per mezzo della luce, dell'aria, della

di lei temperatura, umidità o secchezza di lei stato elettrico e simili sugli uomini e sugli animali, che turba più o meno l'equilibrio della loro tensione elettrica d'onde son anche a derivarsi i fenomeni negli animali barometrici, negli imminenti temporali; e l'influsso del giorno e della notte, come anche delle stagioni sopra gli animali e le piante; ma soltanto mi limiterò ad un esempio generalmente conosciuto preso dall'ingrata impressione di un gatto anche lontano in certi individui e del dannoso influsso che certi serpenti sogliono manifestare, alla di cui vista e uomini ed animali inorridiscono e quasi impietrano. Anche gli uomini producono tal volta una tale impressione l'un sopra l'altro che passionatamente si amano o si odiano; quindi ponno ascriversi alla medesima causa certe idiosincrasie di simpatie ed antipatie. Dietro questa vista ponno non esser posti in dubbio gli effetti che ascrivonsi al così detto magnetismo animale, i quali han luogo fra due individui, d'onde uno è di nervi deboli, per lo più del sesso femminile, ed a cui è data una insolita receptività, la quale può venire ulteriormente esaltata in modo maraviglioso dalla credulità e dall'immaginazione. Poichè la tensione elettrica è un movimento oscillatorio di attrazione e ripulsione, come io credo aver più sopra dimostrato, che cagiona un effetto reciproco degli organi e si uniforma come i molti toni ad un solo accordo, d'onde dipende l'individual salute e la receptività verso i corpi esteriori; così questo moto deve, allorchè

egli si comunica per mezzo dell' influsso polare da un individuo ad un altro, causare un cambiamento nella tensione di quest'ultimo mediante diminuzione od aumento od una certa modificazione, la quale, poichè il moto comunicato colla tensione dell'individuo che la riceve, armonizza o disarmonizza, produce una grata od ingrata sensazione (*) e finalmente anche in un

(*) Qui pare si debbono comprendere que' movimenti improvvisi e sensazioni particolari che molti scrittori e fra i poeti principalmente i tragici mostrano eccitarsi tra gli afflusi di sangue e che ignorano per singolari circostanze la loro affinità. Sembra pure doversi da ciò derivar la ragione per cui gli individui di diverso sesso hanno una specie di attrazione particolare l' un verso l' altro, per cui arrivano ad amarsi alla follia, e questi predilige piuttosto quell' ordine e quella simetria di parti e quell' abito esteriore particolare, ed altri all' incontro uno tutt' affatto differente. Si vuole che alcuni serpenti producano sugli uomini effetti singolari colla loro presenza soltanto anche senza essere veduti ed abbiano la facoltà di attrarre verso di essi gli animali, che formano il loro pascolo, e ciò non puossi spiegare, che dietro i medesimi principj. Nè i bruti soltanto offrono esempj di attrazione sì marcata, ma la specie umana stessa. È noto a tutta la scolaresca del celebre sig. Hildebrand il fatto avvenuto nella di lui Clinica riguardante una donna già da più anni affetta da completa paralisi di tutte le estremità, alla di cui mano destra approssimata (però tenendo sempre una distanza di un buon palmo e più) la mano del sig. Dottor Hildebrand Figlio, quella approssimavasi a questa visibilmente con moto progressivo, sino a che veniva a perfetto contatto della medesi-

individuo malato ristabilisce il turbato equilibrio o l'armonia della tensione elettrica tanto fra i suoi organi complessivamente che fra essa e i corpi esteriori. Tale effetto divien più rimarchevole quanto più grande è il contrasto fra le tensioni di ambi gl'individui ; tanto in riguardo del corpo che dello spirito , e così anche il polare influsso in minor differenza di tensioni deve esser minore e quasi impercettibile. Da tutto ciò si spiega la sensazione grata che il medico magnetizzante o anche altro individuo , come pure il sonno magnetico o molti de' snoi sintomi , siccome il vedere senza uso degli occhi. Quest' ultimo fenomeno che molti principalmente tengono per impossibile , sembra per questo modo diventar intelligibile , quando cioè il movimento delle tensioni comunicate principalmente ne' singoli organi dei malati comincia ad agire e viene eccitato un dato movimento immediatamente nell' organo della vista o per mezzo di un altro , p. e. , il sistema gangliiforme , nella regione dello stomaco , come alcuni affermano , il qual movimento suolsi eccitare altrimenti in esso occhio da certi

ma : nè aveavi certamente a dubitare di finzione in quel caso , mentre in primo luogo la volontà non avea punto influenza sul membro , che era fuor di dubbio paralitico , ed in secondo luogo l' Illustre Pratico , da cui mi vien riferita cotesta osservazione , non è persona , che possa deludersi a bell' agio , ed essa stessa non ha trascurati quei mezzi che la prudenza insegna dover praticarsi per non divenir giuoco dell' impostura e della credulità.

oggetti visibili, così ponno gli oggetti essere rappresentati con tutte le forme, colori e movimenti, siccome avvien soventi appo di noi ne' sogni. Questi fatti a noi unanimamente confermati dai medici magnetizzati, doveanci affatto sembrare incredibili mentre sino a qui non si rinveniva nella nostra fisica un filo Ariadne che spargesse luce su questi fenomeni, e i fatti stessi colla quotidiana esperienza sempre comparivano contraddittorj. Ma ora che possiamo penetrare più profondamente nella natura delle azioni polari delle tensioni elettriche e loro movimenti, sparse in tutto il creato, havvi almeno in quanto si può ammettere la possibilità, che le sensazioni e le idee del magnetizzante che parimente riconoscono per causa un particolare modificato movimento della tensione elettifica, ponno essere comunicate mediante l'influsso polare al sonnambolo posto con lui in rapporto più o meno giusto il grado della loro receptività, poichè nel medesimo vengono eccitati eguali movimenti. Così gusta il sonnambolo il pepe che il magnetizzatore mastica, così può quelli vedere per mezzo degli occhi di questo ed odorare col di lui naso, e del pari le idee del medesimo e la volontà comunicarsi al primo e divenir sue proprie. Ciò nullameno si domanda ancora se per mezzo dell'influsso polare del medico magnetizzante possan realmente nascere nel suo sonnambolo tali movimenti che possono causare queste reali e non ancora avanti provate idee e rappresentazioni, e anche

tali che sieno aliene al magnetizzatore, in guisa che i sonnamboli possono vedere lo stato interno del loro corpo non mai pria conosciuto, distinguere i rimedj atti a ristabilire la loro salute, determinare l'epoca della loro convalescenza o della loro ricaduta, ed acquistar possano anche un'altra facoltà, di divinazione; sia per il passato, che del futuro. La spiegazione che Mesmer (1) tentò dare di questi fenomeni, noi qui vogliamo passare sotto silenzio, e i fatti che talvolta si ammettono dalla bonomia e dalla fede del magnetizzatore, sino a che non siano in istato di meglio intendere la loro possibilità.

L'insolita capacità di alcuni uomini di essere affetti in particolar modo delle acque e metalli sotterranei, per mezzo di cui essi devono conoscerne la loro presenza, può anche solo esser spiegata per l'influsso polare che fra tutti i corpi, e conseguentemente fra gli

(1) Allgemeine Erläuterungen über den Magnetismus, und dem Somnambulismus, 1812.

Varie sono e molteplici le opere che escirono oggidì nelle varie parti dell'Allemagna sul Magnetismo animale, e sono note. » I fondamenti della Fisiologia e Fisica di Bartels, le opere di Kluge e di Wolf, e così di molti altri: essi manifestano quasi individualmente opinioni particolari, e chi ha desiderio di conoscerle e tempo di esaminarle, potrà confrontarle ed attenersi a quelle che stimerà le migliori, nello stesso tempo giudicherà sul merito di ciò che il nostro Autore opina in proposito.

organici ed inorganici esiste dalla propria receptività di certi individui verso que' corpi; benchè gli uomini tosto troppo volentieri per l'inclinazione allo straordinario e miracoloso ne parlano dando a tali cose il massimo valore, e il vero col falso sfigurano, o per entusiasmo abusano della verità (*).

F I N E.

(*) Sono note in Italia ed in Francia le scandalose scene del Bennet e dello Spallanzani, relative agli esperimenti istituiti in varj luoghi e principalmente nello spedale di Pavia all'oggetto di rinvenire i condotti sotterranei ed i metalli. Non meno in Germania il Bennet avea spedito il di lui domestico per lo stesso oggetto, ma la prudenza dell'Imperatore Leopoldo ha fatto sì, che venne smascherata l'impostura. « *Nullam quidem l'Autore nella più volte sopra citata dissertazione, harum rerum experientia habeo* » l'analogia però sembra indicarci esservi qualche cosa di vero, avuto riguardo principalmente all'estensione della sfera dell'elettricità animale, alle idiosincrasie particolari, ed alla facilità con cui l'elettrica tensione può variarsi e modificarsi anche dietro cause lievissime.

INDICE

DELLE MATERIE.

D EDICA	pag.	3
<i>Prefazione del Traduttore</i>		5
<i>Esposizione della nozione e dell'essenza delle Leggi naturali polari</i>		19
<i>Applicazione delle Leggi naturali polari ai diversi fenomeni de' corpi inorganici</i>		42
<i>Applicazione delle Leggi naturali polari ai Fenomeni de' corpi organici in genere</i>		63
<i>Applicazione delle Leggi naturali polari al modo d'agire de' vegetabili</i>		100
<i>Applicazione delle Leggi naturali polari alle azioni animali</i>		115





423786

4.2-

